



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la metodología lean manufacturing para disminuir los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, Trujillo 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Br. Pereda Beltran, Violeta Beatriz (ORCID:0000-0002-9028-5729)

Br. Romero Torres, Leticia Jaqueline (ORCID:0000-0001-7139-616X)

ASESOR:

Mg. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID:0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

*A DIOS: por ser el mayor guía de mi vida,
consciente que en este largo caminar
nunca fue suerte, siempre fue Jehová.*

*A MIS PADRES: por su apoyo constante y
comprensión, siendo una de mis grandes
razones para continuar con mis metas
de superación personal y profesional; MARVI*

*A MIS HERMANOS: por su tiempo
y comprensión en este proceso
para continuar con mis metas*

LAS AUTORAS

Agradecimiento

Manifestamos nuestro mayor agradecimiento a Dios, por guiar nuestras vidas y abrirnos nuevos caminos, ya que sin ÉL no habiéramos podido llegar hasta donde hoy estamos.

LAS AUTORAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PROFESIONAL

El jurado evaluador del trabajo de titulación profesional

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA DISMINUIR LOS
DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EXPORT VALLE VERDE SAC,
TRUJILLO 2019

que ha sustentado (e) l (a) bachiller

PEREDA BELTRAN

VIOLETA BEATRIZ

Apellidos

Nombre (s)

acuerda _____ APROBAR POR UNANIMIDAD _____

y recomienda _____

Trujillo, 13 de enero del 2020

Miembro(a) del jurado Mg. TELLO DE LA CRUZ, ELMER

Presidente

Firma

Miembro(a) del jurado Mg. ULLOA BOCANEGRA, SEGUNDO GERARDO

Secretario

Firma

Miembro(a) del jurado Mg. ROBLES LORA, MARCOS ALEJANDRO

Vocal

Firma



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PROFESIONAL

El jurado evaluador del trabajo de titulación profesional

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA DISMINUIR LOS
DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EXPORT VALLE VERDE SAC,
TRUJILLO 2019

que ha sustentado (e) l (a) bachiller

ROMERO TORRES

LETICIA JAQUELINE

Apellidos

Nombre (s)

acuerda _____ APROBAR POR UNANIMIDAD _____

y recomienda _____

Trujillo, 13 de enero del 2020

Miembro(a) del jurado Mg. TELLO DE LA CRUZ, ELMER

Presidente

Firma

Miembro(a) del jurado Mg. ULLOA BOCANEGRA, SEGUNDO GERARDO

Secretario

Firma

Miembro(a) del jurado Mg. ROBLES LORA, MARCOS ALEJANDRO

Vocal

Firma

Declaratoria de autenticidad

Yo, **PEREDA BELTRAN, VIOLETA BEATRIZ** con D.N.I. N° **75103774**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 13 de Enero del 2020



**PEREDA BELTRAN, VIOLETA
BEATRIZ**
DNI: 75103774

Declaratoria de autenticidad

Yo, **ROMERO TORRES, LETICIA JAQUELINE** con D.N.I. N° **41125781**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 13 de Enero del 2020



**ROMERO TORRES, LETICIA
JAQUELINE**
DNI: 41125781

ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Índice	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	10
2.1 Tipo y diseño de investigación	10
2.2. Operacionalización de variables	10
2.3. Población y muestra	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	13
2.5. Procedimiento	14
2.6. Métodos de análisis de datos	15
2.7. Aspectos éticos	15
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN	25
V. CONCLUSIONES	27
VI. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	35

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo la aplicación de la metodología Lean manufacturing para disminuir los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC.

La empresa en mención pertenece al sector agroindustrial. Este estudio surge a través de la observación de los constantes problemas en el área de producción como son: Tiempos improductivos, materia prima desperdiciada; se determinó la falta de mantenimiento y falta de autocontrol de calidad. Todos los problemas que identificamos generaban altos niveles de desperdicios en el proceso productivo de espárrago verde. Es un estudio aplicado, argumentado en un diseño pre experimental en la cual se emplearon instrumentos de recolección de datos a través de la observación directa de la fase productiva.

Se empieza este estudio realizando un diagnóstico a los procesos y actividades del área de producción para identificar los problemas perjudiciales que conllevan a los diferentes desperdicios en una empresa a fin de determinar las herramientas de la metodología lean Manufacturing a aplicar. Para disminuir los diferentes problemas encontrados se aplicó herramientas Lean, tomando como base la metodología 5S. Por consiguiente, se aplicó las herramientas Layout, Mantenimiento autónomo y VSM. Esto se ve evidenciado en una disminución de tiempo ciclo total de producción de un 11.75%. Así mismo paradas no programadas, materia prima desperdiciada, tiempos improductivos y tiempos en recorrido.

Palabras clave: Desperdicio, Materia prima, Metodología, Producción, Procesos.

ABSTRACT

This study aims to apply the Lean Manufacturing methodology to reduce waste in the production area of the company Export Valle Verde SAC.

The company in mention belongs to the agro industrial sector. This study arises through the observation of the constant problems in the production area such as: Unproductive times, wasted raw material; the lack of maintenance and lack of quality control were determined. All the problems we identified generated high levels of waste in the productive process of fresh green asparagus. This applied study was framed in the type, argued in a pre-experimental design in which data collection tools were used through the direct observation of the productive phase.

This study begins by making a diagnosis of the processes and activities of the production area to identify the harmful problems that lead to the different waste in a company in order to determine the tools of the Read Manufacturing methodology to apply. In order to reduce the different problems encountered, Lean tools were applied, based on the 5S methodology. Therefore, Layout tools were applied, Autonomous Maintenance and VSM. This is evidenced by a reduction in the total production cycle time of 11.75%. Likewise unscheduled stops, wasted raw material, unproductive times and travel times.

Keywords: Waste, Raw material, Methodology, Production, Processes.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria alimentaria ha crecido trascendentalmente. En el 2017, cerró el cuarto ejercicio consecutivo de crecimiento real muy positivamente, con un incremento del 2,9% en referencia. Este crecimiento ha sido fruto de dos elementos, el crecimiento del consumo interno y el buen comportamiento de las exportaciones (Alimarket, 2018,p.1).

En el 2014-2015 el % de exportación bajo aun 2% debido a las pérdidas y desperdicios de alimentos, esto se ve reflejado en la mano de obra, insumos utilizados, etc. Esto hace referencia a su merma en las etapas productivas de la cadena de suministro, desde que inicia hasta que termina (FAO, 2018,p.1).

Por otro lado, la transigencia económica exige una mayor atención a la calidad e innovación para competir, no obstante, se ha avanzado limitadamente en la posibilidad de conseguir deseables oportunidades en los mercados abiertos, debido a las ineficiencias y debilidades de las empresas nacionales. El mercado de espárragos tiene sus avatares, esto se da en consecuencia de desperdicios en las cadenas de suministros, inundaciones o fenómenos naturales, la escasez de recursos hídricos, etc. No obstante, el sector todavía es fuerte y no desaparecerá, sin embargo, para que siga creciendo se debe desarrollar estos problemas (PennState, 2017,pp.1-3).

Así mismo de modo exclusivo cada vez más se da importancia a las mermas generadas en los diferentes planes de producción. Existen diferentes tipos de mermas como son: materia prima. maquinarias, tiempos improductivos, etc puesto que si no se conoce su valor y controla puede conllevar a las empresas a tener grandes pérdidas, ya que para poder disminuir estas mermas es necesario aplicar métodos que contribuyan a la mejora, enfocandose en la detección, prevención y eliminación. Al determinarlas nos ayuda a evaluar la eficacia de las máquinas, el personal y la cadena productiva en una planta, del mismo modo optimiza sus recursos (Celis,2017, p.1).

Debido al creciente mercado exigente y la globalización, en el Perú se ha concientizado la importancia de aplicar métodos que conlleven a la reducción de desperdicios, es por ello que en el sector de producción esparraguero aumentará en un 3% para el año 2018 dado un incremento en las áreas sembradas y a una mejora en los rendimientos. Sin embargo, en el 2017 se redujeron las exportaciones en consecuencia del estancamiento por antigüedad de plantaciones y bajo rendimiento (Gestión, 2017,p.1).

Por su lado, ComexPerú hace referencia con lo que acontece la industria alimentaria del espárrago, ya que hoy en día los espárragos peruanos son ampliamente demandados en el extranjero, debido a su calidad y sabor. Según cifras de la SUNAT, en 2017, nuestras exportaciones al mundo se dividieron en tres categorías: frescos o refrigerados, que representan el 75% del total; preparados o conservados, sin congelar 18%, y cocidos en agua o vapor, congelados 7%. Por otro lado, en lo que respecta a las principales zonas de producción, de acuerdo con datos del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) a 2015, estas fueron Ica 45% y La Libertad 43%, mientras que el resto se dividió entre Lima, Áncash y Lambayeque (ComexPerú, 2017,p.1).

En este entorno se encuentra la compañía Export Valle Verde SAC, grupo empresarial con plantas manufactureras. Fundada en Trujillo en el 2007 por Ricardo Acosta. Se encuentra conformada por una presidencia como cabeza de la organización, seguida por Gerencia y las áreas administrativas. Actualmente y en relación con los registros de la compañía, los procesos productivos presentan desperdicios y retrasos que conllevan a incumplimientos con los clientes. Se ha utilizado la herramienta de Ishikawa para determinar la problemática que reside en el proceso productivo. Reflejados en el desorden, la falta de limpieza, incluyendo los procedimientos que no han sido estandarizados. Debido a esto se genera altos niveles de sobrantes tales como: Desecho de materia prima, teniendo como ejemplo: despilfarro de producto en el piso, exceso de tocón; paradas no programadas de máquinas, incurriendo en sobretiempos, re trabajos; el inadecuado hábito del sistema HACCP implantado por la compañía (Ver Anexo B5). Se representa el 57% en tiempos innecesarios (Ver Tabla 3: Resumen Checklist- Export Valle Verde SAC). Por consiguiente, si se sigue incursionando en esta problemática generará sobrecostos innecesarios lo cual disminuirá la utilidad de la empresa. Infiriendo en esta prueba se evidencia la necesidad de aplicar las herramientas de la Metodología Lean (por ejemplo, Poka Yoke, 5S, SMED, Kaizen, etc.), para disminuir los desperdicios que actualmente produce la empresa.

En procedencia para esta investigación se encontró antecedentes que infieren al estudio en mención, como de Umba y Duarte (2017), en su tesis Propuesta para implementar herramientas lean manufacturing para la reducción del tiempo ciclo en la fábrica alojábanas El Coloso, Bogotá-Colombia. Ejecutó un estudio con el fin de reducir los tiempos ciclo de las estaciones críticas, con la finalidad de utilizar un menor tiempo y disminuir los costos de producción y esfuerzo laboral. Realizando un mapeo de procesos y

toma de tiempos promedios de la producción para definir la situación actual. Tras la implementación de estas herramientas se reflejó los resultados en la reducción del 7.1% en el horneado equivalente a 58,5 min por lote; el 46% en el tiempo de calentamiento lo redujo con la herramienta SMED, correspondiente a 28 min. Este aporte complementa nuestra investigación ya que gracias al empleo de las herramientas: 5'S, Kaizen, VSM disminuyeron el nivel de desperdicios.

Así mismo Barquero (2015), en su tesis Propuesta de optimización de procesos y reducción de desperdicios en la cadena de suministro de la empresa Frutilados mediante la filosofía Lean Manufacturing, Cuenca-Ecuador. Realizó un estudio con el fin de proponer un programa para optimizar la cadena de suministros mediante la aplicación de las herramientas Lean, con la finalidad de eliminar los desperdicios, cambiar la filosofía de trabajo y aumentar la productividad de la organización. Realizó una recopilación de datos de los últimos 2 años y de las ventas, con ello definió el mapa de la situación actual. Ante la implementación de estas herramientas se reflejó resultados en una reducción del desperdicio total de 5% del margen de error; 50% dado el plan de producción propuesto y volúmenes previstos así mismo se aumentó en un 10% lo que estaba siendo desperdiciado en la deformación del bizcocho. El aporte dado suplementa nuestra investigación puesto que al emplear las herramientas: 5'S, Layout, Kanban, SMED y VSM disminuyeron los desperdicios.

Por su parte Valderrama (2018), en su tesis Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing, Lima. Realizó este estudio con el fin de escudriñar la situación actual del proceso productivo, teniendo como finalidad eliminar algunas actividades que no agregan valor, rediseñar algunos procesos y reducir los despilfarros. Por esta razón con la propuesta de estudio se ha logrado mejoras significativas como son: reducción del 35% en mano de obra, reducción del 32% en el tiempo ciclo, 6 días como plazo máximo en despacho, así mismo el desarrollo de las 5'S logro obtener un espacio más pulcro. Este aporte complementa nuestra investigación ya que gracias al empleo de las herramientas: Balancea de línea, Control visual, 5'S, Kanban y VSM disminuyeron los despilfarros.

De la misma forma Contreras y Sánchez (2016), en su tesis Diseño de procesos de producción de kekitos y alfajores en el marco de Lean Manufacturing para reducir los costos de producción en la panadería y pastelería Rikitos SAC- Chiclayo 2014. Ejecutó esta investigación con el fin de reducir los costos de producción. En base a su investigación

denominó la recolección de información y evaluación como medio de análisis, identificando los diferentes problemas a través del mapeo de procesos. Implementar esta metodología ayudó a eliminar los desperdicios y mejorar los niveles de productividad ya que permitió a la empresa recuperar su inversión en menos de 24 meses, aumentando las ventas en 20%-30% mediante el nuevo proceso, así mismo se redujo el 43% de consumo del manjar para la elaboración de alfajores. Dicho aporte perfecciona nuestra investigación dado que al emplear las herramientas: 5'S, Poka Yoke, VSM disminuyeron el nivel de desperdicios.

Por consiguiente, Namuche y Zare (2016), en su tesis *Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la Productividad de la materia prima en el área de producción de una Empresa Esparraguera para el año 2016*, Trujillo. Tuvieron como objeto de investigación observar los constantes problemas que acarrea el área de producción, con el fin de elevar la productividad de la empresa esparraguera. Aplicar las herramientas necesarias en la línea de producción contrarresto los entrapamientos que ocurrían en ella, con las 5'S se minimizó las paradas de la máquina embanchadora así mismo la cantidad de cajas defectuosas, aumentando la eficiencia global de los equipos a un 79.59% para el 2016. Por otro lado, los días de inventario disminuyeron a 2 días para el año 2016, en referencia a los 4 días del 2015; el tiempo improductivo se redujo al 13%. Este aporte complementa nuestra investigación cuyo empleo de las herramientas: 5'S, Takt Time, OEE y SMED redujeron el nivel de desperdicios.

Finalmente, Vásquez (2016), en su tesis *Implementación de Lean Manufacturing para disminuir el nivel de desperdicios de una Empresa Productora de Helados El Súper Abad*, 2016, Trujillo. Hace referencia a los diversos problemas que existe en las empresas manufactureras. Como primer punto diagnosticó la situación de la empresa, donde se evidenció mayores desperdicios en los procesos inapropiados, transporte inadecuado y los movimientos innecesarios. Se implementó las herramientas Lean con el fin de minimizar los desperdicios y contribuir a su competitividad, lo cual se obtuvo resultados favorables mediante el rediseño de la distribución de planta, así mismo con las herramientas 5'S, Poka Yoke, MPT se redujo a un 85% el nivel de desperdicios. Como indica la prueba de hipótesis (un valor p de significancia de 0,000). Dicho aporte complementa nuestra investigación dado que al emplear las herramientas: 5'S, Poka yoke y MPT redujeron el nivel de desperdicios. De tal manera para este estudio en exposición es necesario describir y fundamentar algunos conceptos básicos de la filosofía de Lean, el cual nació con el SPT. El planteamiento

realizado por Chanegrih y Creusier, aportan que la metodología Lean tiene como objetivo eliminar residuos (muda) anormalidades y excesos. Resaltándola como una estrategia muy empleada en las empresas para alcanzar la excelencia operativa. Así mismo éstas deben adecuarse a ciertos criterios, como: reorganización, control su producción en flujo cocido (Chanegrih y Creusier, 2018, pp.103-104), por su parte Singh, Singh y Singh afirman; la metodología Lean manufacturing es un planteamiento de gestión ajustado a las mejoras acentuadas en los procedimientos. La industria manufacturera emplea diferentes tácticas de lean para mejorar la utilidad de los procesos actuales del sistema productivo (Singh, Singh y Singh, 2018, p.1394).

Por otro lado Gavriluță; el concepto Lean, es un enfoque de la gestión organizativa que tiene como objetivo reducir perdidas para mejorar la calidad del trabajo ; detalla las siguientes contribuciones : organiza el flujo de fabricación y ritmo de trabajo de acuerdo a la demanda del cliente, reduce el tiempo de fabricación y costes simultaneamente aumentando la flexibilidad y eficiencia (Gavriluță, 2019, p.365). Así mismo para Wilson, Lean es el conjunto completo de técnicas que permite reducir y eliminar los siete desechos (Wilson 2010, p.9). Por otro lado, Palacios explica que la metodología Lean realiza mejoras en los procesos, generando la importancia que sus clientes están buscando así mismo eliminando actividades u operaciones que no añadan valor (Palacios, 2019, p.17)

Los autores Galindo y Villaseñor describen a las 5S; metodología útil que conlleva a la eficacia, enfocados en condiciones de organización, orden y limpieza mejorando la calidad y seguridad (Villaseñor y Galindo, 2017, pp.17-18). Para Randhawa y Ahuja, definen a las 5s como una filosofía para remodelar el área de trabajo, cambiar el enfoque de los colaboradores y mejorar la comunicación entre los diferentes departamentos, trayendo mejoras significativas para la empresa y sus colaboradores. Por la cual se denomina un área de trabajo ordenado, seguro y eficiente. (Randhawa y Ahuja, 2017, p.337). Con respecto a Manzano, la integración de las 5S permite motivar a los colaboradores frente a cambios visuales positivos, mejorando la eficacia y calidad de los procesos (Manzano y Gisbert, 2016, pp. 20-21). Según Rodríguez y Cárcel la metodología 5S abarca el ámbito laboral como un modelo de gestión productivo basado en la maximización de las condiciones de orden y limpieza (Rodríguez y Cárcel, 2019, pp. 72). Por consiguiente, Edwards, nos dice: la metodología 5S es una herramienta muy empleada para mejorar la organización de lugares

de trabajo, su eficiencia y la productividad. Fue desarrollado en Japón como una forma de implicar los equipos del proceso de primera línea en la mejora diaria (Edwards, 2015, p.28).

De acuerdo con Villaseñor y Galindo TPM, es una serie de técnicas para asegurar que máquinas o equipos del proceso de producción están siempre disponibles para realizar las tareas necesarias (Villaseñor y Galindo, 2017, p.89), por otro lado Rajesh, Sandeep y Nikhil, TPM es un enfoque innovador para el mantenimiento, ya que tiene el potencial de mejorar la efectividad de la producción e instalaciones (Rajesh, Sandeep y Nikhil, 2014, p.21). Con respecto a Cárcel agrega, "en base a la creciente complejidad de las plantas industriales, han surgido una serie de sistemas de mantenimiento, como son: correctivo, preventivo o predictivo, lo cual han añadido vertientes más fundamentales y unidas a la cultura empresarial, calidad total, sostenibilidad y logística" (Cárcel, 2016, p.71). Por otro lado para García, Cárcel y Mendoza, TPM es una acción estratégica que involucra a todo el personal de la fábrica en actividad, por lo cual ayudará a aumentar la productividad (García, Cárcel y Mendoza, 2019, p. 60). Para Musa y otros; denominan al MA como una de los pilares del TPM. Para alcanzar los objetivos más relevantes se da de la siguiente manera: establecer el equipo básico para el desarrollo de las condiciones determinadas (lubricación, limpieza y ajuste), condicionar el uso del equipo, restaurar las partes averiadas y la buena formación del operador. Por otra parte, para lograr estos objetivos se debe incorporar equipos de personal de producción y mantenimiento, así mismo las capacitaciones para mejorar las habilidades y participaciones del personal operativo (Musa y otros, 2015, p.166). Sin embargo, para Peng, el Mantenimiento Autónomo es el componente más esencial y la columna vertebral de TPM y una estrategia, eso involucra al personal de producción en el proceso total de mantenimiento del equipo, además permite a los operadores de equipos tomar decisiones sobre el rendimiento del equipo y les brinda la oportunidad de aumentar sus habilidades laborales (Peng, 2012, p.23-24).

Por otro lado, King y King definen al VSM como un diagrama de flujo del proceso que muestra cada paso en la producción de un bien o material, así como los recursos utilizados y las relaciones entre los recursos (King y King, 2015, p.13). Asimismo, Ashif, Goyal, y Shastri, aportan que el VSM, es una técnica que se utiliza para visualizar el sistema productivo y ayuda en gran medida para entenderlo de manera efectiva, así mismo sirve para identificar el tiempo y las acciones perdidas en un proceso productivo (Ashif, Goyal, y Shastri, 2015, p.1170).

Del mismo modo García y Amador aportan que el VSM es una técnica desarrollada al amparo del modelo productivo con el fin de ayudar a las empresas en la mejora de sus procesos (García y Amador, 2019, p.35) . Por consiguiente Chowdhury y otros, infieren que el propósito de esta herramienta se basa en descubrir los desechos en el proceso de suministro y producción separando primero las actividades que agregan valor y las que no agregan valor. Un mapa, muestra el estado actual de la operación (Chowdhury y otros, 2016, p.74)

Para Ambrose y Harrys, definen al Layout como un diseño que se relaciona con el entorno e inicio del orden, pero estas son simplemente "herramientas" para ser explotadas (Ambrose y Harrys, 2011, p.9). Así mismo para Salleh y Zain, aportan que la herramienta fomenta la buena visibilidad y gestión del sistema productivo. Considerando que el diseño en forma de U se incorpora mejor en este caso además contribuye a mejoras significativas de la producción reemplazando al diseño tradicional (recto) (Salleh y Zain, 2011, pp.3947-3948)

Por otro lado, Murugaiah y otros, explican que Pareto es una herramienta simple pero poderosa. Además, utiliza gráficos de barras para organizar los problemas según su gravedad, frecuencia, naturaleza y fuente. Evidenciándolos de manera descendente. Es una de las herramientas de análisis estadístico más utilizadas en Toyota (Murugaiah y otros, 2010, p.529). Del mismo modo para Hultman y otros, aportan que el principio de Pareto (regla 80/20), o ley de los pocos vitales, constituyen que, para muchos eventos y actividades, alrededor del 80% de los efectos provienen del 20% de las causas (Hultman y otros, 2017, p.47).

Según otras teorías; Song-Kyoonos enfatiza en este diagrama como una de las herramientas de análisis de causa-efecto que se usa ampliamente en las actividades de mejora (Kaizen y Kaikaku) e identificación de las corrientes de valor. El diagrama de hueso de pez es un diagrama visual creado por Kaoru Ishikawa que explica visualmente las causas de eventos específicos (Ishikawa, 1986). Este diagrama se utiliza como primer punto en la fase de identificación de valor en el proceso Lean, seguida por el diseño del producto y la prevención de la pérdida de calidad para diagnosticar los factores principales que causan un efecto general (Song-Kyoonos, 2015, pp. 354-355); así mismo Ovalles, Gisbert y Pérez afirman; que es una serie metodológica que utilizan las organizaciones para establecer las causas que propagan a determinados problemas (Ovalles, Gisbert y Pérez, 2017, p.172).

Sin embargo, Poveda y Guardiola nos aportan que el análisis de causa y raíz se utiliza para investigar cuáles son las causas que han originado un determinado problema (Poveda y Guardiola, 2019, p. 87).

Otra metodología es aplicar estudio de tiempos, para Herrera, Shkiliova y Miranda, infieren que se debe eliminar las fallas técnicas para aprovechar mejor el rendimiento del proceso de cosecha. Lo cual genera pérdidas de tiempo, siendo esto un punto crítico que conlleva a “buscar los medios necesarios para disminuir el período de gestión y búsqueda de piezas de repuesto que a menudo es muy prolongado y provoca excesivas paradas de las cosechadoras” (Herrera, Shkiliova y Miranda, 2011, p.4). Sin embargo, Garcés y Castrillón infieren que llegar a una eficiencia colosal en el proceso productivo es uno de los intereses esenciales de las compañías, sin embargo, también existe uno de los problemas recurrentes que obstaculiza el cumplimiento de esa meta, tal como el desarrollo de tiempos muertos, razón por la cual es necesario identificarlos y eliminarlos como lo menciona Woollam (1986) (Garcés y Castrillón, 2017, p.158). Con respecto a Tejada afirma que es una técnica de gran ayuda para las empresas, ya que permite conseguir un trabajo efectivo y mejorar su productividad (Tejada, 2016, p.40).

Según Miralles y otros, definen al Poka Yoke como una filosofía que apunta a la mejora de sus procesos, haciéndolos más eficientes, disminuyendo el número de errores y aumentando su eficiencia global. Lo cual tiene como objetivo facilitar la labor de los colaboradores. Llevándolos a hacer correctos por primera vez, así mismo apoya los esfuerzos para disminuir los desperdicios como son: sobreproducción, inventario, espera, transporte, movimiento, sobrepesamiento, defectos de calidad y reprocesos (Miralles y otros, 2011, p.441). Así mismo para Villaseñor y Galindo; Poka yoke “es un método que ayuda al operador a evitar errores en su trabajo y verificar el proceso antes de llevarlo a cabo”(Villaseñor y Galindo, 2017, p.42).

Por otro lado para Gutiérrez, cualquier cosa o actividad que genera costos pero que no agrega valor al producto se considera muda (Gutiérrez, 2010, p.96). Según Villaseñor, existen 7 tipos de desperdicios, tales como: sobreproducción, espera, transporte innecesario, sobre procesamiento, inventarios, movimiento innecesario, productos defectuosos (Villaseñor y otros, 2007, pp1-2). Asimismo, Jiménez y Gisbert definen al desperdicio como “aquella actividad que consume recursos pero que no agregan ningún valor al producto o servicio” (Jiménez y Gisbert, p. 58).

Por ello resaltamos la siguiente interrogante; ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, en el año 2019?

De tal manera esta investigación se justifica teóricamente porque asimila y conlleva a la práctica las bases teóricas de la metodología de Lean en los procesos productivos existentes, ello permitirá evaluar la situación actual de la empresa, donde existe una cultura informal conllevando a invalidar la teoría o tenga que plantearse otras variantes. Así mismo se justifica de manera práctica y económica, porque gracias a la aplicación de la metodología de Lean se estandarizarán los procesos, obteniendo una producción más pulcra, mejorando y reduciendo las actividades que no generen ningún valor; se solucionará la problemática de los desperdicios que le están conllevando a costos elevados restándole competitividad y posicionamiento en el mercado, por lo tanto económicamente disminuye los importes lucrativos, así mismo mejora la imagen interna y externa de la compañía. Por último, metodológicamente se justifica puesto que las investigadoras proponen herramientas de medición correspondientes a las variables en mención, el cual será guía a futuros investigadores.

Teniendo como objetivo general: Aplicar la metodología Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios en el área de producción de la Empresa Export Valle Verde en el año 2019. Por consiguiente, se detalla los objetivos específicos: Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa Export Valle Verde SAC. para determinar el nivel de desperdicios. Analizar y determinar las herramientas necesarias de la metodología Lean Manufacturing en la empresa Export Valle Verde. Desarrollar y aplicar las herramientas de Lean Manufacturing en la Empresa Export Valle Verde SAC. Evaluar el nivel de desperdicios después de la aplicación de la metodología Lean en la Empresa Export Valle Verde SAC.

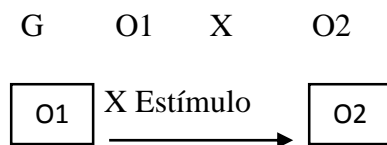
Mediante ello la aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing disminuye los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, mejorando la calidad laboral.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

Es un estudio aplicado porque hace uso de conocimientos teóricos de la Metodología Lean, para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio, así mismo se denomina un estudio experimental puesto que modifica la variable independiente con la aplicación del mejoramiento en base al uso de herramientas de Lean. Mediante un estudio de diseño pre experimental (pre test y post test) puesto que intencionalmente opera en la productividad de la empresa en estudio mediante de la aplicación de las herramientas Lean para reducir los desperdicios mediante una prueba y post prueba.

Diseño de Investigación



G: Grupo o muestra

O1, O2 Observaciones del nivel de desperdicios

X: Aplicación de herramientas Lean Manufacturing

2.2. Operacionalización de variables

Variable Independiente: Cuantitativa

Lean Manufacturing: Conjunto de herramientas, técnicas que busca eliminar desperdicios en las actividades que no agregan valor al producto, con la finalidad de entregar un producto de calidad, a tiempo y poder reducir los costos, conllevando al aumento de su rentabilidad de la empresa (Chanegrih y Creusier, 2018, pp.103-104).

Variable Dependiente: Cuantitativa

Desperdicios: Son todos aquellos elementos que no agregan valor un producto o servicio, adicionando únicamente costos y tiempo (Jiménez y Gisbert, p. 58).

Tabla N° 1: Operacionalización de Variables, 2019

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente Lean Manufacturing	Es el conjunto de técnicas contribuyentes a eliminar desperdicios dentro de las líneas de producción	Aplicación de diversas herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, medido mediante:		
		Estudio de tiempos: Es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos.	Tiempo Estándar	Razón
		5'S: Nos permite organizar, ordenar, limpiar, estandarizar e instruir las condiciones adecuadas en el ambiente de producción.	% de cumplimiento de cada S	Razón
		Mantenimiento autónomo: Reducir las fallas mecánicas de los tiempos por falta de limpieza, visualización y mantenimiento básico por operadores. Diagrama causa – efecto: Representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Diagrama de Pareto: Gráfica de barras para datos de conteo, en forma descendente con respecto a su frecuencia	$\frac{\% \text{ CMMTO AUTONOMO} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de tareas ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ de tareas planificadas}} \times 100}{\text{(Causas de Actividades Críticas)}}$ Regla 80-20	Razón Nominal Razón

Variable Dependiente Desperdicios	Son todos aquellos elementos que no generan valor un producto o servicio, incurriendo únicamente costos y sobretiempo.	Medición del nivel de desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, medido mediante:		
		Tiempo improductivo: Tomar tiempos improductivos para procesar la MP.	Costos en soles de minutos improductivos <hr/> Día	Razón
		Materia prima desperdiciada: Cantidad de defectos que hay en una actividad del operario o máquina generando desperdicios de materia prima.	Costos en soles de mp desperdiciada <hr/> Día	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

La población que se utilizará para el desarrollo de la metodología Lean está determinada por las 9 etapas que conforman el proceso productivo en la empresa, convirtiéndose en una población censal. La muestra es censal, ya que están conformadas por las 9 etapas. El marco muestral es el área de producción, siendo su unidad de análisis cada una de las actividades que componen el proceso productivo, a lo cual solo incluirá las actividades propias del proceso de producción, excluyendo a aquellos que no conforman dicho proceso.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para lograr los objetivos específicos propuestos en este trabajo, se emplea las siguientes técnicas y herramientas.

Tabla N° 2: Desarrollo de técnicas e instrumentos

Objetivos Específicos	Técnicas	Instrumentos
1. Analizar la situación actual de la empresa y determinar el nivel de desperdicios en el proceso	Observación directa	Fichas de estudio de tiempos, DAP, DOP, VSM y Checklist preliminar
2. Analizar y determinar las herramientas necesarias de la metodología Lean Manufacturing	Observación directa	Diagramas de Ishikawa y Pareto
3. Para desarrollar la aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing en el área de producción	Observación directa (Evaluación en un pretest y posttest del progreso de la aplicación)	Fichas de registro de la metodología 5S, Layout, Mantenimiento autónomo, Poka Yoke
4. Evaluar el nivel de desperdicios después de la aplicación de la metodología	Observación directa (Nivel de desperdicios en un antes y un después)	Ficha registro de desperdicios

Fuente: Elaboración propia

2.5. Procedimiento

Para alcanzar los objetivos específicos en esta investigación, se manejará de la siguiente manera:

1.- Para analizar la situación actual de la empresa y determinar el nivel de desperdicios, se entabló como primer punto la revisión documentaria de reportes productivos diarios; se recurrió a la observación directa para cronometrar el proceso realizado mediante un cronómetro decimal, registrando el tiempo empleado por actividad (Ver anexo A1), así mismo el tiempo normal, estándar y tamaño de muestra, apoyados en las tablas de la OIT y Westhinghamhouse (Anexo A3, A4). Posteriormente se plasmó los tiempos encontrados en los diagramas DAP Y DOP (Ver Anexo B2 y B3), Por otro lado, empleamos el Checklist para determinar el % de desperdicios (Ver Tabla 3: Resumen Checklist- Export Valle Verde SAC) respectivamente avalado por el VSM. (Ver Anexo B4).

2.- Para analizar y determinar las herramientas necesarias de la metodología Lean, se procede a identificar las causas más importantes en el diagrama de Ishikawa (Ver Anexo B5), en mención a la problemática, resaltando su nivel de criticidad en un Diagrama de Pareto (Ver Anexo B6) usando la observación directa.

3.- Para desarrollar la aplicación de las herramientas Lean en el área de producción; se realizó la observación directa lo cual nos permitió evaluar el avance de la metodología 5S (Ver Anexo C1) y recolectar de datos de cada dimensión. Particularmente se consideró 3 fechas para dar a conocer en qué situación se encuentra el área. Por consiguiente, se utilizó una ficha de registros (Ver Anexo A20), para evaluar y eliminar el nivel de desperdicios en tiempos y recorridos. Continuando con la aplicación se procedió a usar los formatos de actividades (limpieza, lubricación, inspección y ajuste) de mantenimiento autónomo para registrar el cumplimiento de éstas (Ver Anexo C5) de tal manera nos permitió determinar el número de fallas de las maquinas en el proceso productivo (Ver Tabla 4), para concluir con el desarrollo del estudio se realizará la observación directa para inspeccionar los desperdicios en el área de producción (tiempos improductivos y materia prima desperdiciada) según la ficha técnica Poka Yoke (Ver anexo C7).

4.- Para evaluar el nivel de desperdicios después de aplicar las herramientas de la metodología Lean, se requerirá a la ficha de registros (Ver Anexo: A34) mediante la observación directa.

2.6. Métodos de análisis de datos

Análisis descriptivos: Dado en el presente trabajo de investigación, el levantamiento de información se realiza mediante la recopilación de datos a través de instrumentos propuestos para las dos variables, como son, DAP y DOP para poder analizar el proceso en todas sus etapas, así mismo Ishikawa, Pareto realizado antes de la aplicación y el Check list para analizar y determinar el nivel de desperdicios obtenidos, estos datos fueron calculados en tablas de contenidos, obteniendo su promedio y porcentaje, así mismo siendo representados en gráficos.

Análisis ligados a la hipótesis: Por ser un estudio pre experimental y poder probar la hipótesis, la variable dependiente con escala razón se procedió a analizar la normalidad del antes y después de sus datos (nivel de desperdicios) con la prueba de Shapiro- Will por ser datos menores a 50, determinando un comportamiento no normal, por lo que se aplicó un prueba no paramétrica T-Student

2.7. Aspectos éticos

En el presente trabajo, las investigadoras se involucran en respetar la propiedad intelectual, la veracidad de resultados, así mismo los datos de confiabilidad proporcionados por la empresa, por otro lado, se respetó la toma de decisiones de valores y criterios de los sujetos en estudio y en nuestra participación sometida al beneficio social, por ende, consideramos que se respete el derecho a un trato de equidad y privacidad.

III. RESULTADOS

3.1. Descripción del proceso productivo actual

3.1.1. Generalidades de la empresa

Export Valle Verde SAC, fue fundada por Ricardo Acosta. Pertenece al sector económico manufacturero. La actividad económica principal es la elaboración de espárragos frescos y en conserva; ubicada en la Car. Panamericana Norte Km. 558 Int3. Barrio Nuevo, cuyo N° de RUC: 20481703663. Cuenta con 12 años de experiencia en la producción y comercialización de espárragos frescos y conserva. (Ver Anexo: B1)

3.1.2. Determinación del nivel de desperdicios- Situación actual

Mediante el registro de producción diaria seleccionamos el volumen de 187 cajas de PT (Ver anexo A1) para desarrollar un estudio de tiempos con 10 muestras preliminares (Ver anexo A2) en base a 1260 kg de MP que equivale a 84 jabas, respetivamente se elaboraron los diagramas DAP - DOP (Ver Anexo B2 y B3), y VSM respectivamente (Ver Anexo B4). Por consiguiente, respecto al tiempo estándar se consideran ciertos parámetros, tolerancias y/o suplementos. El factor Westhinghamhouse es uno de ellos, porque adiciona condiciones específicas a los colaboradores (Ver Anexo A3), como 2° factor tenemos a los suplementos de la OIT (Ver Anexo A4).

Tabla N° 3: Resumen Checklist- Export Valle Verde SAC

EMPRESA: __EXPORT VALLE VERDE SAC Realizado por: Pereda Beltrán Violeta Fecha de Realización: 02/05/2019 No. Hoja 01 Área: Producción		Desperdicios							Observaciones (por favor escribir las oportunidades de mejora vistas o observaciones de los trabajadores)
No.	Actividad	Sobre-producción	Tiempo de espera	Productos defectuosos	Procesos Innecesario	Inventarios Innecesarios	Mala Calidad	Movimientos Innecesarios	
1	Descarga en el área de recepción								
2	Traslado al área de pesado								
3	Pesado respectivo de M.P.								
4	Validación de pesado								
5	Traslado de Materia Prima a Almacén								
7	Traslado de M.P. a Área de Lavado								
8	Lavado de MP		x						
9	Traslado de M.P. a Desinfección								

10	Desinfección de M.P. en depósitos		x						
11	Traslado de M.P. a Líneas de Producción								
12	Descarte de los que no cumplan con los criterios establecidos por el proveedor						x		
13	Enligado						x		
14	Corte						x		
15	Pesado y encaje								
16	Codificar la caja de acuerdo al calibre y verificar peso								
17	Paletizado del PT		x						
18	Paletizado del producto terminado								
19	Traslado a Área de hidrogenfriado								
20	Hidrocoolizado		x						
21	Paletizado y enzunchado de PT								
22	Traslado de producto terminado a Almacén								
23	Almacenar temporalmente en la cámara de refrigeración								
TOTAL		0	4	0	0	0	3	0	
PORCENTAJE		0%	57%	0%	0%	0%	43%	0%	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tabla N° 1 determina el nivel de desperdicios en las diferentes actividades del área de producción; se evidencia el 57% en tiempos de espera y 43% de mala calidad.

3.2 Determinación de las causas propagadas en desperdicios del proceso productivo

Obtuvimos ciertas causas (Ver Anexo B5), el cual se priorizó 9 de ellas (Ver Anexos A7-A10). La aplicación de la metodología 5W (Ver Anexo: A11) nos permitió examinar la relación de causas y efectos en mención, así mismo el por qué se está ocasionando desperdicios en el proceso, ya que está basado en el diagrama de Pareto (Ver Anexo B6).

3.3 Aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing

3.3.1. Metodología 5S

Aplicar esta herramienta es de suma importancia ya que se está desarrollando trabajos en condiciones inadecuadas y desordenadas. Nos ayudó a determinar la situación actual frente a los desperdicios generados por falta de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Teniendo como consecuencia las siguientes causas que fueron determinadas en una hoja de registro (Anexo A13- A18). En este estudio se desarrolló la metodología 5S (Ver anexo A12- B7 y B8). Por otro lado, el avance de las 5S determinó un % de mejora referente al estado actual, tomando la fecha inicial 8 de abril y el 14 de mayo. (Ver Anexo A19)

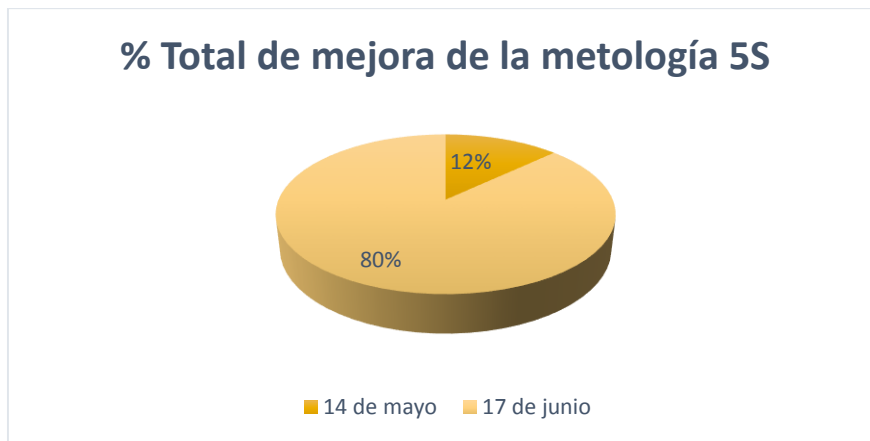


Figura N°1: Porcentaje de mejora de las 5S

Fuente: Anexo C1- Elaboración propia

Interpretación: En la fig. 1 se observa el % de mejora de las 5S, teniendo un incremento del 68%, a comparación de la primera evaluación, lo cual evidenciaba el 12% de cumplimiento.

3.3.2. Layout de Planta:

La planta presenta deficiencias, como: demoras e inadecuada distribución de las áreas (Ver anexo: B11). Esta situación genera desplazamientos y demoras en trasladar los materiales (Ver Anexo A20). Para realizar una redistribución de toda la planta, se toma como metodología factible el sistema SLP (Ver anexo: A21- A23 y B12-B15), permitiéndonos plantear un nuevo Layout (Ver Anexo B16), tras la reubicación de áreas, se redujo a 21.39 min y 34 m (Ver Anexo A24). Por lo cual tenemos:

% Disminución de recorrido:

$$\frac{\text{Recorrido Inicial} - \text{Recorrido final}}{\text{Recorrido Inicial}} * 100$$

$$= \frac{68-34}{68} \times 100 = 36.76\%$$

Interpretación: El % de disminución en recorrido por los reflujos es de 36.76%, incluyendo la reducción de 34 m y 16. 99 min respectivamente.

3.3.3. Mantenimiento Autónomo

3.3.3.1. Evaluación de la situación actual de las máquinas

La empresa no cuenta con un plan de actividades para ser realizadas por los operarios, correspondientes a su máquina a cargo y área de trabajo, conllevando a frecuentes averías,

teniendo como consecuencia paradas no programadas y demoras las cuales incurrían en el cumplimiento de entregas del PT a los clientes (Ver Anexo C3). Así mismo se detalla fallas en mayor % de participación en las máquinas (Ver Anexo A25).

Tabla N° 4: Análisis de las fallas en las máquinas - Situación inicial (nov 2018- mayo 2019)

N°	Causas	N° de fallas	% Fallas
1	Falta de lubricación	40	30.53%
2	Falta de limpieza	30	22.90%
3	Desajuste de pernos en el motor y compresor	22	16.79%
4	Roturas de piezas móviles y fijas	17	12.98%
5	Bajo nivel de aceite	10	7.63%
6	Inspección de fuga de refrigeración	9	6.87%
7	Rotura de correa- Faja	3	2.29%
Total		131	100%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 4, se detalla las causas de las fallas en las maquinarias, evidenciando el 30.53% en falta de lubricación y 22.90% en falta de limpieza.

3.3.3.2. Mejoramiento del Mantenimiento autónomo

Para la aplicación del MA, se cuenta con la responsabilidad de los colaboradores de planta. Por otro lado, el jefe de planta y supervisor de área fueron quienes dieron la aprobación para evaluar el avance de dicha aplicación. Así mismo para mejorar sus capacidades y nivel de conocimientos referente a las actividades tales como: inspecciones de las máquinas, nivel de aceite, limpieza, etc., se capacitó al personal (Ver Anexo: C4). Por consiguiente, se muestra los formatos de actividades que el operador encargado debe realizar constantemente. (ver Anexo: C5).

3.3.3.3. Resultados de mejora del Mantenimiento autónomo

Tras el desarrollo se obtuvo un promedio del 88%, siendo una buena competitividad que contribuye a la mejora (Ver anexo: B17-B19), para lograr este indicador se contó con el compromiso de los operarios. Así mismo para dar la conformidad y seguimiento a la recopilación y evaluación de mejoramiento, se contó con la aprobación del jefe de planta. A continuación, se detalla el progreso del mantenimiento autónomo. (Ver Anexo C6). A continuación, se presenta la tabla, donde se registran el historial de reporte de fallas entre del presente año (Ver Anexo A26) y el cronograma de capacitaciones (Ver Anexo A27)

Tabla N°5: Historial de fallas de máquinas después de la mejora (abr 2019- jun2019)

N°	Causas	N° de fallas	% Fallas
1	Falta de lubricación	4	25.00%
2	Falta de limpieza	3	18.75%
3	Desajuste de pernos en el motor y compresor	4	25.00%
4	Roturas de piezas móviles y fijas	2	12.50%
5	Bajo nivel de aceite	1	6.25%
6	Inspección de fuga de refrigeración	1	6.25%
7	Rotura de correa- Faja	1	6.25%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 5, se evidencia la mejora del n° de fallas, el cual tras la aplicación del MA se mejoró un 88%, en referencia a este resultado se obtuvo 25% en falta de lubricación y 18.75% en falta de limpieza como mejoras respectivas.

3.3.4. Tiempos Improductivos

3.3.4.1. Determinación de tiempos improductivos sin la aplicación de la metodología Lean

Se encontró deficiencias en el proceso de producción. Se evidencia lo siguiente:

Tabla N°6: Evaluación de tiempos improductivos-Situación actual

TIEMPOS IMPRODUCTIVOS			
Actividades	T (min)	T. Improductivos min	%T. Improductivos
Lavado de MP	53.0	37.8	71%
Desinfección	35.14	12.2	35%
Hidrocoolizado	130.37	99.7	76%

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Total T. productivo} = 298.81$$

$$\% \text{ de tiempo improductivo en toda la producción} = \frac{\text{Total, de tiempo improductivo}}{\text{total, de tiempo productivo}}$$

$$\%T. Improductivo. = 50\%$$

Interpretación: Tras la aplicación de las herramientas Lean y el formato HACCP (Ver Anexo C8); obtuvimos una disminución del 9% en el tiempo ciclo productivo

3.3.4.2. Disminución de tiempos improductivos

Las demoras en un proceso implican tener horas adicionales del operario o máquinas en un período de tiempo. Por lo cual, si las horas son ejecutadas eficientemente concederá obtener mayor producción sin la necesidad de aumentar el n° de colaboradores y/o máquinas. Para evaluar los tiempos improductivos se empleó el diagrama hombre- máquina (Ver Anexo: A28), esto se da ante la necesidad de determinar un ritmo de producción diaria.

Tabla N° 7: Evaluación de tiempos improductivos-Situación mejorada

TIEMPOS IMPRODUCTIVOS			
ACTIVIDADES	TIEMPO (min)	TIEMPOS IMPRODUCTIVOS min	% T.IMPRODUCTIVOS
Lavado de MP	44.4	31.2	70%
Desinfección	34.61	11.8	34%
Hidrocoolizado	99.15	68.3	69%

Fuente: Elaboración propia

Total de T, productivo	=	272.64
% de tiempo improductivo en toda la producción	=	$\frac{\text{Total de tiempo improductivo}}{\text{Total de tiempo productivo}}$
%T. Improductivo	=	41%

Interpretación: Tras la aplicación de las herramientas Lean y el formato HACCP (Ver Anexo C8); obtuvimos una disminución del 9% en el tiempo ciclo productivo

3.3.5. Inadecuado control de MP en el proceso- MP desperdiciada (Exceso de tocón y defectos): Sistema Poka Yoke

3.3.5.1. Determinación de la materia prima desperdiciada

Los desperdicios se reflejan en las act. de: clasificación, enligado y corte. Tras un método de cuantificación de desperdicios básico obtuvimos lo siguiente (Ver Anexo: A29- B20).

Tabla N° 8: Evaluación de tiempos improductivos-Situación actual

Desperdicio por producción		
Detalle	Kg	%
MP que ingresa	1260	100%
Desperdicio	399.3	32%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 8 determinamos un 32 % de materia prima desperdiciada referente a la situación actual.

3.3.5.1. Disminución de la materia prima desperdiciada

Se empleó la ficha técnica Poka Yoke (Ver Anexo: C7) y el formato HACCP para las medidas necesarias (Ver Anexo C8), ante la necesidad de determinar un ritmo de producción diaria eficaz. (Ver anexo: A30)

Tabla N°9: Evaluación de tiempos improductivos-Situación actual

Desperdicio por producción		
Detalles	Kg	%
MP que ingresa	1260	100%
Desperdicio	271.9	22%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Dado las diferentes muestras analizadas y comparadas determinamos un nivel menor representado por el 22 % de materia prima desperdiciada.

3.3.6 Evaluación Posterior de estudio de tiempos

Dado aplicación de las herramientas Lean se logró reducir el nivel de los desperdicios, por tal motivo se volvió a realizar el estudio de tiempos (Ver Anexo: A33) para cuantificar la mejora.

$$\% \text{ de disminución} = \frac{\text{T. inicial} - \text{T. final}}{\text{T. inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ de disminución} = \frac{298.81 - 263.71}{298.81} \times 100$$

$$\% \text{ de disminución} = 11.75\%$$

Interpretación: Dado la aplicación de las diferentes herramientas y muestras analizadas, se determinó una disminución del 11.75% en el tiempo ciclo productivo.

3.4.1. Comparación: Nivel de desperdicios

Mediante el estudio dado se inició con la comparación de los desperdicios que había antes y después de la aplicación, determinando un 89.31% en paradas no programadas como una representación considerable de la mejora. (Ver Anexo A34).

3.5. Diagnosticar el efecto de la aplicación de la metodología Lean referente al nivel de desperdicios

3.5.1. Evaluar los desperdicios después de la aplicación de la metodología Lean

Se volvió a estimar el nivel de desperdicios, para evidenciar la hipótesis se observó 25 días antes y 25 días después de la mejora (Ver anexo A35-A38). Estos resultados (Ver anexo B21) fueron observados en base a su normalidad o no normalidad. Si cumple el supuesto de ser normal se debe usar la prueba T-Student, y si no cumplen se debe utilizar la prueba de Wilcoxon. Se evidencia de la siguiente manera:

a) Prueba de Normalidad

H1: Los datos observados siguen una partición normal

H0: Los datos observados no siguen una partición normal

Dato importante:

Kolmogorov-Smirnov: muestras grandes ($n \geq 50$)

Shapiro- Will: muestras pequeñas ($n < 50$)

Por consiguiente, en este estudio la muestra es menor a 50, por lo que tomaremos

Shapiro- Will, así mismo si la significancia (p) es:

$P > 0.05$ aceptamos la hipótesis alternativa

$P < 0.05$ aceptamos la hipótesis nula

Tabla N°10: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PreTest	,123	25	,200 [*]	,974	25	,745
PostTest	,110	25	,200 [*]	,974	25	,750
D	,088	25	,200 [*]	,965	25	,514

^{*}. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: Para elaborar la prueba de normalidad se utilizó el programa SPSS, tomando los datos del antes y después de la aplicación de la metodología Lean, por lo cual se evaluó con datos menores a 50. Concluyendo que éstos siguen una distribución normal, por tal motivo se sugiere utilizar una prueba paramétrica.

Prueba recomendable: Muestras no siguen una partición normal T. Student

b) Prueba de hipótesis

H1: El nivel de desperdicios en tiempos improductivos alcanzados después de la aplicación de la metodología lean manufacturing es significativamente menor antes de ello.

H0: El nivel de desperdicios tiempos improductivos alcanzados antes y después de la aplicación de la metodología lean manufacturing no transigió cambios significativos.

Por consiguiente:

Cuando $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula

Cuando $p < 0.05$ aceptamos la hipótesis alternativa

Tabla N° 11: Prueba estadística paramétrica: T- Student

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	PreTest- PostTest	108,44000	29,26898	5,85380	Inferior	Superior	18,525	24	,000
					96,35836	120,52164			

Fuente: Programa SPSS

Como resultado de la significancia se rechaza la hipótesis nula ($p > 0.05$) y aceptamos la hipótesis alternativa: El nivel de desperdicios alcanzados después de la aplicación de la metodología lean manufacturing es significativamente menor antes de ello.

IV. DISCUSIÓN

Dado el estudio de la situación actual del proceso productivo en la empresa Export Valle Verde SAC, se halló un alto nivel de desperdicios, lo cual representa el 52% de las actividades improductivas, siendo una desventaja frecuentemente notable en las pequeñas y medianas empresas, ya que en la investigación dada por Valderrama (2018) intervino con la misma idea, puesto que en su estudio encontró un nivel de 26.67% de desperdicios en el proceso productivo para uvas de mesa Red Globe , así mismo un 29% de tiempo ocioso en la línea de producción, presentando un control inadecuado para los procesos respectivos de la empresa. Por consiguiente, se reafirma la perspectiva de Villaseñor y Galindo en su libro “Manual de Lean Manufacturing- Guía básica”, quienes infieren que existen 7 tipos de desperdicios que no agregan valor al proceso de manufactura.

La presente investigación precisó varias causas en relación a los diferentes desperdicios, precisando que la ineficiente distribución de las áreas genera desplazamientos representando el 79.79% y las averías constantes en las máquinas y equipos determinado por el 54.32% de desperdicios en el sistema productivo. Por otro lado, en el estudio de Vásquez (2016) reafirmó la misma idea con su estudio realizado con un nivel de 16 % en movimientos innecesarios y 48% en procesos inapropiados. Así también lo afirma Jiménez y Gisbert en su artículo “Guía metodológica de la cuestión de desperdicios en una pyme. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico”, quienes definen a los desperdicios como aquellas actividades que consumen recursos pero que no agregan ningún valor al producto o servicio.

Mediante el compromiso de los colaboradores y la gerencia, la metodología Lean resultó ser un modelo de mejora continua eficiente, ya que tuvo como objetivo principal la disminución de desperdicios en el proceso productivo para incrementar nuestra competitividad y productividad, así lo ratificó Namuche y Zare (2016) en su investigación quienes aplicaron las herramientas Lean, lo cual tuvieron como variable dependiente aumentar la productividad de la materia prima, teniendo un 96% de aumento en dicha variable. Así mismo el autor Gavriluță, reafirma el objetivo contribuyente de la metodología Lean en las siguientes dimensiones: organiza el flujo de fabricación y ritmo de trabajo de acuerdo a la demanda del cliente, reduce el tiempo de fabricación y costes simultáneamente aumentando la flexibilidad y eficiencia, mediante la reducción de cantidad de errores, re trabajos y chatarra. A continuación, se discutirán las mejoras encontradas:

- Se aplicó la metodología 5S en referencia al desarrollo del sistema de limpieza y orden ya establecido o en su defecto ausente, así lo declaró Namuche y Zare (2016) dado la aplicación de la metodología 5S ayuda a mejorar los procesos. Consolidando de esta manera el apoyo de las 5S en el plan de limpieza y saneamiento de la empresa, promoviendo eficazmente la disciplina y motivación en las labores de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Respecto a Manzano y Gisbert, en su artículo “Lean Manufacturing: implantación 5S”, reafirman que la metodología 5S permite motivar a los empleados a ver cambios visuales positivos en su entorno de trabajo y mejorar la eficiencia de los procesos eliminando posibles fallos de calidad.
- Se disminuyó los tiempos improductivos mediante la aplicación de las herramientas Lean, como son: Layout, 5S, Mantenimiento autónomo, el cual se redujo el 25.62%, así lo ratificó Namuche y Zare (2016), quien redujo sus tiempos improductivos en un 13%.
- Se disminuyó la materia prima desperdiciada tras la aplicación de las herramientas Lean, tales como Poka Yoke, Layout, 5s, así lo revalidó Conteras y Sánchez (2016) con una reducción del 43% de consumo de majar para la elaboración de alfajores, mediante la aplicación de las herramientas Lean tales como: 5s, Poka Yoke y VSM, por otro lado Barquero (2015), tras la implementación de las herramientas: 5S, Layout, Kanban, SMED y VSM disminuyó el desperdicio total de un 5%, así mismo se aumentó en un 10% de lo que estaba siendo desperdiciado en el control de deformación del bizcocho. Para Hernández y Vizán, en su libro Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación reafirman al Poka Yoke como mecanismos o dispositivos que una vez instalados evitan los defectos al 100% aunque exista un error humano.

Tras el resultado de disminución factible se asumió el 11.75% de reducción en el tiempo ciclo de producción; Valderrama (2018) lo ratificó con una reducción del 32% en el tiempo ciclo. Por otro lado, Umba y Duarte (2017) redujeron el 7.1% en el horneado equivalente a 58,5 min por lote, así mismo redujeron el 46% en el tiempo de calentamiento, correspondiente a 28 min para este proceso. Por consiguiente, se reafirma la perspectiva de Tejada, en su artículo “Metodología de estudio de tiempo y movimiento “lo cual respecto al estudio de tiempos afirma que es una técnica de gran ayuda para las empresas, ya que permite conseguir un trabajo efectivo y establecer tiempos de fabricación consistentes.

V. CONCLUSIONES

1. Las actividades productivas en el proceso productivo están representadas por el 48% de las operaciones en total, considerando un mayor porcentaje en las actividades improductivas lo cual representa el 52% en espera, transporte y otras actividades que forman parte del proceso de producción. También se evidenció el % de desperdicios de mayor incidencia, tales como; el 57% en tiempos de espera y 43% en mala calidad.
2. Se aplicó las herramientas necesarias de la metodología Lean, según el anexo A11. Lo cual la aplicación de las 5S incrementó su factibilidad en un 68% respecto a la fecha inicial del estudio (8 de abril). Por otro lado, tras la aplicación del mantenimiento autónomo se redujo el 89.31% del número de fallas.
3. La aplicación de la metodología Lean permite disminuir dichos desperdicios mediante la reducción de tiempos de trabajo, evidenciado un 50 % de reducción en los desplazamientos innecesarios, por otro lado, la disminución de MP desperdiciada incidió en un 10% en los procesos respectivos (selección, enligado y corte). Básicamente se optimizó los tiempos improductivos en un 25.62%.
4. La aplicación de la metodología Lean disminuyó el tiempo ciclo de producción en un 11.75% de factibilidad, aplicando las herramientas tales como: 5S, Layout, Mantenimiento autónomo, tal como lo indica la prueba de hipótesis (valor p significancia de 0,000).

VI. RECOMENDACIONES

La base de la metodología Lean Manufacturing reside en la disciplina de los líderes de la diligencia de producción, por esta razón radica la importancia de persistir en la capacitación a los colaboradores así mismo al propio investigador que la aplica, por ende, tras lo diferentes índices esta metodología funciona en procedencia del liderazgo.

Se recomienda a la empresa seguir realizando la aplicación de la metodología 5S para no perder el orden y limpieza en el ambiente de trabajo. Así mismo se debe implementar máquinas de corte y codificado para optimizar sus tiempos en los procesos de corte y codificado.

Referente a los futuros investigadores sugerimos emplear otras herramientas de la metodología Lean lo cual les permitirá ejecutar mejoras sobre los demás inconvenientes, tales como Kanban, Heijunka, entre otros, así mismos sistemas como: Promodel, Lindo, según sea los requisitos de investigación.

Es muy importante ejecutar la medición de tiempos de trabajo frecuentemente, ya que en ello podrán determinar la situación actual de sus procesos así mismo la evaluación semestral de proveedores.

REFERENCIAS

ALIMARKET. 2018. [En línea] 2018. [Citado el: 24 de Setiembre de 2018.] <https://www.alimarket.es/alimentacion/noticia/271680/la-industria-alimentaria-en-cifras-record>.

AMBROSE, Gabin y HARRIS, Paul. Basic Design Layout, Second Edition. Switzerland: AVA Publishing SA, 2011. 9 pp.

ISBN: 9782940411498

ASHIF, M., GOYAL, S. y SHASTRI, A. Implementation of lean tools-value stream mapping & SMED for lead-time reduction in industrial valve manufacturing company. Applied Mechanics and Materials [online]. 27 November 2015, [Citado el: 18 de Julio del 2019.]. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMM.813-814.1170

ISSN: 1662-7482

BARQUERO. Propuesta de optimización de procesos y reducción de desperdicios en la cadena de suministro de la empresa Frutilados mediante la filosofía Lean Manufacturing. Cuenca - Ecuador: [s.n.], 2015. pp. 321

CÁRCEL, Francisco. Características de los sistemas TPM y RCM en la ingeniería del mantenimiento. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme [online], 14 Setiembre 2016. 5(3), 68-75. [Citado el: 18 de Junio del 2019.]

DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.68-75/>>.

ISSN: 2254-4143

CELIS, Sergio. 2017. Engormix. [En línea] 25 de Junio de 2017. [Citado el: 19 de mayo del 2019.] <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/mermas-produccion-t40925.htm>

COMEXPerú. 2017. [En línea] 2017. [Citado el: 22 de setiembre de 2018.] <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-peruanas-de-esparragos>

CONTRERAS y SÁNCHEZ. Diseño de procesos de producción de kekitos y alfajores en el marco de Lean Manufacturing para reducir los costos de producción en la panadería y pastelería Rikitos SAC- Chiclayo 2014. Pimentel: [s.n.], 2016. pp. 185

CHANEGRIH, T. y CREUSIER, J. Maturité du lean manufacturing et degré d'alignement du système de contrôle de gestion: Le cas des entreprises industrielles françaises. *Management International* [online], 2018, 23(1), 103-116,148,150,152. [Citado el: 18 de Julio del 2019.].Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2220718641?accountid=37408>

ISSN: 1206-1697

Reduction of Process Lead Time using Lean Tool - Value Stream Mapping (VSM). *Applied Mechanics and Materials* por, A.H Chowdhury [et al] [online], 12, 2016, vol. 860. pp. 74-80 ProQuest Central. [Citado el: 18 de Julio del 2019.]. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMM.860.74

ISSN: 1660-9336.

Edwards, S. A guide to the 5S lean production method for occupational health and safety. *Occupational Health* [online], February 2015, 67(2), 27-29. Retrieved from [Citado el: 18 de Julio del 2019.] <https://search.proquest.com/docview/1667196100?accountid=37408>

ISSN 0029-7917

FAO. 2018. [En línea] 26 de setiembre de 2018. [Citado el: 12 de Octubre de 2018.] <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/es/>.

GARCÍA, Mónica y AMADOR, Antonio. (2019). Cómo aplicar “Value Stream Mapping” (VSM). *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(2), pp. 68-83.: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.68-83>

GARCÉS, Diego A y CASTRILLÓN, Omar D. Diseño de una Técnica Inteligente para Identificar y Reducir los Tiempos Muertos en un Sistema de Producción. *Inf. tecnol.* [online]. 2017, vol.28, n.3 [citado: 19 de julio del 2019], pp.157-170. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000300017>

ISSN 0718-0764.

GARCÍA, Julio, CÁRCEL, Javier y MENDOZA, Juvenal. Importancia del mantenimiento, aplicación a una industria textil y su evolución en eficiencia. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme* [online] junio 2019, 8(2), pp. 50-67. [Citado el: 02 de julio de 2019.] DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.50-67>

ISSN: 2254 – 4143

GAVRILUȚĂ, A. Study on improvement of a manufacturing system using lean manufacturing: Acces la success access la success [online], January 2019. *Calitatea*, 20, 365.

[Citado el: 18 de julio del 2019.] Retrieved from
<https://search.proquest.com/docview/2159638548?accountid=37408>

ISSN 1582-2559

GESTIÓN. 2017. [En línea] 10 de octubre de 2017. [Citado el: 25 de setiembre de 2018.]
<https://gestion.pe/economia/exportacion-peruana-esparragos-caeria-2017-recuperaria>
2018-219944

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad, Tercera edición. México: McGraw-Hill, 2010. 382 pp.

ISBN: 9786071503152

HERRERA, Erwin; SHKILIOVA, Liudmila y MIRANDA, Alexander. Determinación de los tiempos de retraso en gestión y búsqueda de piezas de repuesto de las cosechadoras de arroz en el Complejo Agroindustrial Arroceros Los Palacios. Rev Cie Téc Agr [online]. 2011, vol.20, n.4 [citado: 19 de julio del 2019], pp.57-62. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542011000400011&lng=es&nrm=iso>.

ISSN: 2071-0054

The 80/20 rule and the healthcare profession. The Journal of Medical Practice Management, Jon Hultman [et al] [online] Jul/ Aug 2017: MPM, 33(1), 47-48. Retrieved from [Citado el: 18 de julio del 2019.] <https://search.proquest.com/docview/1933859532?accountid=37408>

ISSN 8755-0229

JIMÉNEZ, Juhlyanis y GISBERT, Víctor. Guía metodológica de la cuestión de desperdicios en una pyme. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico [online], Diciembre 2017, Edición Especial, 57-63. [Citado el: 28 de junio del 2019.] DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.57-63/>>.

ISSN: 2254 – 3376

KING, Peter y KING, Jennifer. Value Stream Mapping For The Process Industries Creating a Roadmap for Lean Transformation. EE.UU. Productivity Press; Edición: 1, 2015. 240 pp. ISBN: 9781482247695

MANZANO, María y GISBERT, Víctor. (2016). Lean Manufacturing: implantación 5S. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme [online], 5(4), 16-26. [Citado el: 08 de julio del 2019.] DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26/>>.

ISSN: 2254-4143

Universal design of workplaces through the use of poka-yokes: Case study and implications. *Journal of Industrial Engineering and Management*, C., Miralles [et al] [online], 2011, 4(3), 436. [Citado el: 18 de julio del 2019.] DOI:10.3926/jiem.2011.v4n3.p436-452 ISSN: 2013-8423

Scrap loss reduction using the 5-whys analysis. *The International Journal of Quality & Reliability Management*. Uthiyakumar, Murugaiah [et al] [online], 2010, 27(5), 527-540. [Citado el: 18 de julio del 2019.] DOI: 10.1108/02656711011043517 ISSN: 0265-671X

Improvement of overall Equipment Effectiveness (OEE) through Implementation of Autonomous Maintenance in Crankcase Line. *Applied Mechanics and Materials*. M.A Musa [online], 05, 2015, vol. 761. pp. 165-169 ProQuest Central. [Citado el: 18 de julio del 2019.] DOI:10.4028/www.scientific.net/AMM.761.165 ISSN 1660-9336.

NAMUCHE y ZARE. Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la Productividad de la materia prima en el área de producción de una Empresa Esparraguera para el año 2016. Trujillo: [s.n.], 2016. pp. 267

OVALLES, Johanny, GISBERT, Víctor y PÉREZ, Ana. Herramientas para el análisis de causa raíz (ACR). *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico* [online], 2017, Edición Especial, 1-9. [Citado el: 02 de julio del 2019.] DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.1-9/>>. ISSN: 2254-3376

PALACIOS, María. Nueva metodología desarrollada para la integración de Lean Manufacturing, Kaizen e ISO 31000: 2009 basados en la ISO 9001:2015. *3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico* [online], 2019, 8(2), pp. 12-43. [Citado el: 02 de julio del 2019.]

Doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2019.080238.12-43>

ISSN: 2254-3376

PENG, Kern. *Equipment Management in the Post-Maintenance Era A New Alternative to Total Productive Maintenance (TPM)*. Florida: Productivity Press; Edición: 1, 2012. 243 pp. ISBN: 9781466501973

PENNSSTATE, Extension. 2017. Producción de Espárragos. [En línea] 2017. [Citado el: 01 de octubre de 2018.] <https://extension.psu.edu/produccion-de-esparragos>.

POVEDA, Jorge y GUARDIOLA, Mireia. Análisis de causa y raíz. Técnicas y relación con los sistemas de gestión y las no conformidades. 3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme, [online] Junio 2019. 8(2), pp. 84-97. [Citado el: 08 de julio del 2019.] doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.84-97>

ISSN: 2254 – 4143

RAJESH, Attri, SANDEEP, Grover y NIKHIL, Dev. A graph theoretic approach to evaluate the intensity of barriers in the implementation of total productive maintenance (TPM), International Journal of Production Research [online], 2014, 52:10, 3032-3051, [Citado el: 08 de junio del 2019.] DOI:

<https://search.proquest.com/docview/1512584532?accountid=37408>

ISSN 0020-7543

RANDHAWA, J. S. y AHUJA, I. S. 5S - a quality improvement tool for sustainable performance: Literature review and directions. The International Journal of Quality & Reliability Management [online], 2017. 34(3), 334-361. Retrieved from [Citado el: 18 de julio del 2019.]

<https://search.proquest.com/docview/1870681162?accountid=37408543.2013.860250>

ISSN 0265-671X

RODRÍGUEZ, Manuel y CÁRCEL, Francisco. Metodología para evaluar el orden y la limpieza en actividades industriales. 3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico [online], 2019 8(2), pp. 68-87. [Citado el: 18 de junio del 2019.] doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2019.080238.68-87>

ISSN: 2254-3376

SALLEH, M. M. y ZAIN, M. The study of lean layout in an automotive parts manufacturer. Applied Mechanics and Materials, October 2011. 110-116, 3947. [Citado el: 18 de Julio del 2019.]. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMM.110-116.3947

ISSN: 1660-9336

SINGH, J., SINGH, H. y SINGH, G. Productivity Improvement using Lean Manufacturing in Manufacturing Industry of Northern India. International Journal of Productivity and Performance Management [online], 2018, vol. 67, no. 8. pp. 1394-1415 ProQuest Central. [Citado el: 18 de julio del 2019.] DOI <http://dx.doi.org/10.1108/IJPPM-02-2017-0037>

ISSN: 1741-0401

SONG-KYOO, K. Lean initiative practice for supplier developments in Philippines. International Journal of Lean Six Sigma [online], 2015, 6(4), 349-368. [Citado el: 17 de julio del 2019.] doi:<http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-12-2014-0042>

ISSN: 2040-4166

TEJADA, Noris, GISBERT, Víctor y PÉREZ, Ana. Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico [online], diciembre 2017. Edición Especial, 39-49. [Citado el: 02 de julio del 2019.]

DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.39-49/>>.

ISSN: 2254-3376

UMBA y DUARTE. Propuesta para implementar herramientas Lean manufacturing para la reducción del tiempo ciclo en la fábrica almojábanas El Coloso. Bogota: [s.n.], 2017. pp. 72

VALDERRAMA. Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing. Lima: [s.n.], 2018. pp. 259

VÁSQUEZ. Implementación de Lean Manufacturing para disminuir el nivel de desperdicios de una Empresa Productora de Helados El Super Abad, 2016. Trujillo: [s.n.], 2016. pp. 125

VILLASEÑOR, Alberto y GALINDO, Edber. Conceptos y reglas de Lean Manufacturing 2a. edición. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, 2017. 304 pp. ISBN: 9786070500053

WILSON, Lonnie. How to Implement Lean Manufacturing. United States: Editorial The McGraw-Hill Companies, 2010. 308 pp.

ISBN: 9780071625081

ANEXOS

ANEXO A: TABLA

Anexo A1: Indicadores de producción diario de materia prima

Fecha	Ingreso MP (kg)		Producción total del día (kg)								Porcentajes (%)				
	Peso Guía	Peso planta	Merma	Devolución Small	Procesado	Exportable	Florido	Descarte	Tocón	Merma	Devolución Small	Exportable	Florido	Descarte	Tocón
2.05	4296.35	4248.10	48.25	76.64	4171.46	2966.50	494.40	125.15	662.20	1.14%	1.78%	69.83%	11.64%	2.95%	15.59%
3.05	4274.25	4221.30	52.95	106.85	4114.45	3001.07	427.20	104.20	689.01	1.25%	2.50%	71.09%	10.12%	2.47%	16.32%
4.05	3176.95	3129.50	47.45	88.52	3040.98	2201.22	369.05	109.06	450.02	1.52%	2.79%	70.34%	11.79%	3.48%	14.38%
7.05	4792.97	4751.10	41.87	79.24	4671.86	3182.64	539.78	129.05	899.80	0.88%	1.65%	66.99%	11.36%	2.72%	18.94%
9.05	3950.35	3893.00	57.35	83.30	3809.70	2381.30	627.03	132.05	752.50	1.47%	2.11%	61.17%	16.11%	3.39%	19.33%
10.05	4199.95	4157.90	42.05	56.24	4101.66	2847.04	490.04	120.05	700.75	1.01%	1.34%	68.47%	11.79%	2.89%	16.85%
11.05	4233.95	4173.10	60.85	106.34	4066.76	2803.50	461.50	102.50	805.50	1.46%	2.51%	67.18%	11.06%	2.46%	19.30%
13.05	4275.05	4206.90	68.15	92.41	4114.49	3020.95	455.30	106.40	624.20	1.62%	2.16%	71.81%	10.82%	2.53%	14.84%
14.05	5425.60	5144.00	281.60	148.24	4995.76	3566.08	504.60	108.65	964.45	5.47%	2.73%	69.33%	9.81%	2.11%	18.75%
Promedio diario	4291.71	4213.88	77.84	93.09	4120.79	2885.59	485.43	115.23	727.60	2%	2%	68%	12%	3%	17%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A2: Estudio de tiempos preliminar en base a 187 cajas de producto terminado

Volumen: 84 jabas			TOMA DE TIEMPOS EN MINUTOS (min)										
N°	Operación	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Tiempo promedio
1	Recepción y pesado	Descarga en el área de recepción	14.27	18.57	15.08	13.53	14.08	16.08	14.63	14.58	15.73	13.59	15.01
2		Traslado a área de pesado	7.06	6.63	7.63	7.18	8.13	7.15	8.09	8.15	9.08	7.15	7.62
3		Pesado respectivo de M.P.	3.75	4.13	3.73	4.75	5.28	4.18	3.75	4.09	5.09	4.51	4.32
4		Validación de pesado	3.03	2.49	2.50	2.59	2.43	3.00	2.35	2.00	3.09	2.56	2.60
5	Almacenamiento	Traslado de MP a almacén	4.30	4.56	5.20	4.23	4.58	5.13	4.73	4.23	4.68	5.08	4.67
6		Almacenamiento de MP	1.50	1.30	1.74	1.51	1.18	1.63	1.30	1.71	1.50	1.29	1.46
7	Lavado y selección	Traslado de MP al área de lavado	4.10	3.58	3.20	3.24	3.64	3.20	3.56	3.29	3.25	2.70	3.38
8		Lavado de M.P.	48.15	48.35	47.08	46.18	50.12	50.26	46.16	48.48	56.16	45.09	48.60
9		Traslado de M.P. a Desinfección	21.17	22.20	23.22	20.17	24.32	21.17	22.23	24.38	21.52	20.23	22.06
10		Desinfección de M.P. en depósitos	9.33	10.15	10.48	9.48	10.12	9.52	9.05	9.12	10.31	11.12	9.87
11	Selección y clasificación	Traslado de MP a líneas de producción	3.20	3.70	2.63	2.71	3.25	2.73	3.00	2.74	3.57	3.15	3.07

12		Descarte de turiones que no cumplan con los criterios establecidos	8.26	9.18	8.75	8.54	8.28	8.62	8.60	9.10	8.77	8.93	8.70
13	Empaque manual	Enligado	35.02	34.27	35.31	35.14	34.63	35.65	35.02	34.77	35.77	34.52	35.01
14		Corte	45.03	43.04	42.55	42.07	42.14	44.05	43.29	43.53	44.15	42.79	43.26
15		Pesado y encaje	12.54	13.09	12.62	13.53	12.85	12.54	13.55	13.07	12.87	13.35	13.00
17	Codificado	Codificar la caja de acuerdo al calibre y verificar peso	25.47	26.02	28.03	30.06	26.06	27.46	31.04	26.28	27.29	25.28	27.30
18	Hidrogenfriado	Paletizado del PT	45.12	48.02	46.15	50.36	48.18	46.40	43.17	42.39	47.40	42.20	45.94
19		Traslado al área de hidrogenfriado	5.54	6.33	6.59	7.09	6.56	7.24	8.15	8.52	6.08	7.39	6.95
20		Hidrocoolizado	126.19	122.16	120.48	122.40	125.26	119.05	121.18	118.12	123.16	126.06	122.41
21	Paletizado y enzunchado	Paletizado y enzunchado de PT	4.02	4.52	5.08	4.07	4.63	4.06	5.70	4.68	4.71	4.17	4.56
22	Almacenamiento de PT	Traslado de producto terminado a almacén	1.79	1.50	1.40	1.30	1.30	1.50	1.30	1.70	1.40	1.80	1.50
23		Almacenar temporalmente en la cámara	1.10	0.90	1.30	1.20	1.10	1.30	1.10	1.40	1.25	1.30	1.20
Tiempo ciclo													432.50

Fuente: Elaboración propia

Anexo A3: Cálculo del factor de valoración de los trabajadores referente al Sistema Westinghouse

Área	Recepción y Pesado
Trabajador	Oscar Tunche
Sexo	Masculino
Necesidades	5%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	2%
Energía muscular	9%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	21%

Área	Almacenamiento
Trabajador	Juan Tunche
Sexo	Masculino
Necesidades	5%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	2%
Energía muscular	9%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	21%

Área	Lavado y desinfección
Trabajador	Daniel Salas
Sexo	Masculino
Necesidades	5%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	2%
Energía muscular	3%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	15%

Área	Selección y clasificación
Trabajador	Sadit Mendieta
Sexo	Femenino
Necesidades	7%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	4%
Energía muscular	0%
Concentración intensa	2%
Monotonía	1%
Suplemento	18%

Área	Empaque
Trabajador	Pamela Centurión
Sexo	Femenino
Necesidades	7%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	4%
Energía muscular	0%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	16%

Área	Codificado
Trabajador	Carlos delgado
Sexo	Masculino
Necesidades	5%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	2%
Energía muscular	1%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	13%

Área	Hidrogenado
Trabajador	Daniel Paredes
Sexo	Masculino
Necesidades	5%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	2%
Energía muscular	9%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	21%

Área	Paletizado y envasado
Trabajador	Osvar Sánchez
Sexo	Masculino
Necesidades	5%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	2%
Energía muscular	0%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	12%

Área	Almacenamiento
Trabajador	Rodrigo Gonzales
Sexo	Masculino
Necesidades	5%
Fatiga	4%
Trabaja de pie	2%
Energía muscular	9%
Concentración intensa	0%
Monotonía	1%
Suplemento	21%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A4: Cálculo de suplementos de los trabajadores referente a la OIT

Factor de valoración (FV)	Personal de recepción y pesado		Personal de almacenamiento de MP		Personal de lavado y desinfección		Personal de selección y clasificación		Personal de empaque	
	Grado	Valor porcentual (%)	Grado	Valor porcentual (%)	Grado	Valor porcentual (%)	Grado	Valor porcentual (%)	Grado	Valor porcentual (%)
HABILIDAD	E2 Aceptable	-10%	E2 Aceptable	-10%	F2 Deficiente	-22%	F2 Deficiente	-22%	F2 Deficiente	-22%
ESFUERZO	E2 Aceptable	-8%	E2 Aceptable	-8%	F2 Deficiente	-17%	F2 Deficiente	-17%	F2 Deficiente	-17%
CONDICIONES	F Deficientes	-7%	F Deficientes	-7%	F Deficientes	-7%	F Deficientes	-7%	F Deficientes	-7%
CONSISTENCIA	E Aceptable	-2%	E Aceptable	-2%	F Deficiente	-4%	F Deficiente	-4%	F Deficiente	-4%
Total		-27%		-27%		-50%		-50%		-50%
FV TOTAL		73%		73%		50%		50%		50%

Fuente: Elaboración propia

Personal codificado		Personal de hidrocoolizado		Personal de paletizado y enzunchado		Personal de almacenamiento de PT.	
Grado	Valor porcentual (%)	Grado	Valor porcentual (%)	Grado	Valor porcentual (%)	Grado	Valor porcentual (%)
F2 Deficiente	-22%	F2 Deficiente	-22%	E2 Aceptable	-10%	E2 Aceptable	-10%
F1 Deficiente	-17%	F2 Deficiente	-12%	E2 Aceptable	-8%	E2 Aceptable	-8%
F Deficientes	-7%	F Deficientes	-7%	E Aceptables	-3%	E Aceptables	-3%
F Deficiente	-4%	F Deficiente	-4%	E Aceptable	-2%	E Aceptable	-2%
	-50%		-45%		-23%		-23%
	50%		55%		77%		77%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A5: Muestreo por cada actividad

	Descarga en el área de recepción		Traslado al área de pesado		Pesado respectivo de la MP		Validación del pesado		Traslado de MP a almacén		Almacenamiento de MP		Traslado de MP al área de lavado		Lavado de MP en depósitos	
	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²
	14.27	203.49	7.06	49.84	3.75	14.1	3.03	9.18	4.30	18.49	1.50	2.25	4.10	16.81	48.15	2318.42
	18.57	344.66	6.63	43.96	4.13	17.0	2.49	6.20	4.56	20.79	1.30	1.68	3.58	12.82	48.35	2337.72
	15.08	227.26	7.63	58.22	3.73	13.9	2.50	6.25	5.20	27.04	1.74	3.03	3.20	10.24	47.08	2216.53
	13.53	183.06	7.18	51.55	4.75	22.5	2.59	6.71	4.23	17.89	1.51	2.28	3.24	10.47	46.18	2132.59
	14.08	198.25	8.13	66.02	5.28	27.8	2.43	5.90	4.58	20.98	1.18	1.38	3.64	13.25	50.12	2512.01
	16.08	258.57	7.15	51.05	4.18	17.5	3.00	9.00	5.13	26.32	1.63	2.64	3.20	10.24	50.26	2526.07
	14.63	214.04	8.09	65.45	3.75	14.0	2.35	5.52	4.73	22.37	1.30	1.68	3.56	12.67	46.16	2130.75
	14.58	212.58	8.15	66.42	4.09	16.7	2.00	4.00	4.23	17.89	1.71	2.92	3.29	10.82	48.48	2350.31
	15.73	247.43	9.08	82.45	5.09	25.9	3.09	9.55	4.68	21.90	1.50	2.25	3.25	10.53	56.16	3153.95
	13.59	184.69	7.15	51.05	4.51	20.3	2.56	6.55	5.08	25.81	1.29	1.65	2.70	7.29	45.09	2033.11
Sumatoria	150.13	2274.01	76.24	586.00	43.24	189.8	26.04	68.87	46.72	219.48	14.64	21.76	33.75	115.14	486.03	23711.46
Número de Muestras	14.4		13.3		24.3		25.0		8.9		25.4		17.3		6.0	

Traslado de MP a desinfección		Desinfección de MP en depósitos		Traslado de MP a líneas de producción		Descarte de los turiones que no cumplan con los criterios establecidos		Enligado	
X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²
21.17	448.17	9.33	87.05	3.20	10.24	8.26	68.27	35.02	1226.05
22.20	492.84	10.15	103.02	3.70	13.69	9.18	84.23	34.27	1174.43
23.22	539.17	10.48	109.83	2.63	6.92	8.75	76.62	35.31	1246.97
20.17	406.83	9.48	89.87	2.71	7.34	8.54	72.93	35.14	1234.64
24.32	591.46	10.12	102.41	2.71	7.34	8.28	68.56	34.63	1198.89
21.17	448.17	9.52	90.63	2.73	7.45	8.62	74.38	35.65	1270.57
22.23	494.17	9.05	81.90	3.00	9.00	8.60	73.95	35.02	1226.58
24.38	594.38	9.12	83.17	2.74	7.51	9.10	82.78	34.77	1209.13
21.52	463.11	10.31	106.30	3.57	12.74	8.77	76.84	35.77	1279.76
20.23	409.25	11.12	123.65	3.15	9.89	8.93	79.74	34.52	1191.29
220.61	4887.56	98.68	977.84	30.14	92.13	87.03	758.293	350.09	12258.305
6.8		6.7		23.3		1.8		0.3	

	corte		Pesado y encaje		Codificar las cajas de acuerdo al calibre y peso		Paletizado de PT		Traslado al área de hidrogenfriado		hidrocoolizado		Paletizado y enzunchado		Trasladar PT a almacén		Almacenar temporalmente en la cámara de refrigeración	
	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²
	45.03	2027.70	12.54	157.25	25.47	648.72	45.12	2035.81	5.54	30.69	126.19	15923.92	4.02	16.12	1.79	3.20	1.10	1.21
	43.04	1852.44	13.09	171.41	26.02	677.04	48.02	2305.92	6.33	40.07	122.16	14923.07	4.52	20.43	1.50	2.25	0.90	0.81
	42.55	1810.08	12.62	159.14	28.03	785.68	46.15	2129.82	6.59	43.43	120.48	14515.43	5.08	25.81	1.40	1.96	1.30	1.69
	42.07	1770.10	13.53	183.13	30.06	903.60	50.36	2536.13	7.09	50.27	122.40	14981.76	4.07	16.56	1.30	1.69	1.20	1.44
	42.14	1775.36	12.85	165.06	26.06	679.12	48.18	2321.31	6.56	43.03	125.26	15690.07	4.63	21.39	1.30	1.69	1.10	1.21
	44.05	1940.18	12.54	157.13	27.46	754.05	46.40	2152.96	7.24	52.42	119.05	14172.90	4.06	16.48	1.50	2.25	1.30	1.69
	43.29	1873.81	13.55	183.47	31.04	963.48	43.17	1863.65	8.15	66.42	121.18	14684.59	5.70	32.49	1.30	1.69	1.10	1.21
	43.53	1894.86	13.07	170.69	26.28	690.64	42.39	1796.91	8.52	72.59	118.12	13952.33	4.68	21.90	1.70	2.89	1.40	1.96
	44.15	1949.22	12.87	165.57	27.29	744.74	47.40	2246.76	6.08	36.97	123.16	15168.39	4.71	22.14	1.40	1.96	1.25	1.56
	42.79	1830.98	13.35	178.22	25.28	639.08	42.20	1780.84	7.39	54.61	126.06	15891.12	4.17	17.39	1.80	3.24	1.30	1.69
Sumatoria	432.63	18724.73	129.99	1691.07	272.99	7486.16	459.39	21170.12	69.49	490.50	1224.06	149903.58	45.63	210.71	14.99	22.82	11.95	14.47
Número de Muestras	0.7		1.3		7.3		5.0		25.2		0.8		19.6		25.2		21.5	

Fuente: Elaboración propia

Anexo A6: Estudio de tiempos

Volumen: 187 Cajas			TOMA DE TIEMPOS EN MINUTOS (min)					
N°	Operación	Actividad	Tiempo promedio	FV	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo tipo	Total de tiempo tipo
1	Recepción y pesado	Descarga en el área de recepción	15.22	0.73	11.11	0.21	13.45	25.05
2		Traslado a área de pesado	7.97		5.82		5.82	
3		Pesado respectivo de M.P.	4.60		3.36		3.36	
4		Validación de pesado	3.33		2.43		2.43	
5	Almacenamiento	Traslado de MP a almacén	5.44	0.73	3.97	0.21	4.80	6.14
6		Almacenamiento de materia prima	1.83		1.34		1.34	
7	Lavado y selección	Traslado de MP al área de lavado	3.74	0.50	1.87	0.15	2.15	46.24
8		Lavado de M.P.	53.03		26.52		26.52	

9		Traslado de M.P. a Desinfección	22.93		11.46		11.46	
10		Desinfección de M.P. en depósitos	12.21		6.10		6.10	
11	Selección y clasificación	Traslado de M.P. a líneas de producción	3.86	0.50	1.93	0.18	2.28	6.64
12		Descarte de los turiones que no cumplan con los criterios establecidos	8.71		4.36		4.36	
13	Empaque manual	Enligado	35.03	0.50	17.51	0.16	20.32	20.32
14		Corte	42.26		42.26		42.26	42.26
15		Pesado y Encaje	13.15		6.58		6.58	6.58
17	Codificado	Codificar la caja de acuerdo al calibre y verificar peso	27.36	0.50	13.68	0.13	15.46	15.46
18	Hidrogenfriado	Paletizado del PT	48.27	0.55	26.55	0.21	32.12	123.34
19		Traslado al área de hidrogenfriado	8.10		4.46		4.46	
20		Hidrocoolizado	130.37		71.70		86.76	

21	Paletizado y enzunchado	Paletizado y enzunchado de PT	4.66	0.77	3.59	0.12	4.02	4.02
22	Almacenamiento de PT	Traslado de producto terminado a almacén	1.73	0.77	1.33	0.21	1.61	2.77
23		Almacenar temporalmente en la cámara	1.51		1.16		1.16	
Tiempo ciclo							298.81	

Fuente: Elaboración propia

Anexo A7: Resumen de causas priorizadas de desperdicios en el área de producción

TIPOS DE ERRORES	
A =	Tiempos improductivos por esperar la llegada de MP
B =	La distribución de las áreas genera desplazamientos
C =	Inadecuado control de la MP en el proceso (exceso de tocón y defectos)
D =	Algunos métodos de trabajo generan desperdicios de materiales
E =	Suele haber tiempos improductivos por esperar la llegada de materiales del almacén.
F =	Las herramientas y materiales no tienen un lugar fijo, ocasionando tiempos innecesarios para ubicarlas
G =	Algunos métodos de trabajo ocasionan fallas constantes
H =	Algunas maquinarias y equipos suelen presentar averías constantes durante el proceso productivo

Fuente: Elaboración propia

Anexo A8: Contribuciones totales, parciales y orden de datos

ERROR	FRECUENCIA
A	30
B	50
C	91
D	42
E	85
F	71
G	24
H	82

Fuente: Elaboración propia

Anexo A9: Seguidamente, ordenamos los errores por su frecuencia de mayor a menor

ERROR	FRECUENCIA
C	91
E	85
H	82
F	71
B	50
D	42
A	30
G	24
Total	475

Fuente: Elaboración propia

Anexo A10: Errores y porcentaje acumulados

TIPO	FRECUENCIA	Nº ERRORES ACUMULADO	% ACUMULADO	80-20
C	91	91	19.16%	80%
E	85	176	37.05%	80%
H	82	258	54.32%	80%
F	71	329	69.26%	80%
B	50	379	79.79%	80%
D	42	421	88.63%	80%
A	30	451	94.95%	80%
G	24	475	100.00%	80%
	475	475		

Fuente: Elaboración propia

Anexo A11: Metodología de los 5W de las causas en el área de producción

Ítem	Causas	W1	W2	W3	W4	W5	Herramienta Lean	Beneficios
F	Las herramientas y materiales no tienen un lugar fijo	¿Qué tipo de desperdicios presenta el área de producción?	¿Por qué hay falta dificultad con esta causa?	¿Qué peculiaridad debe cumplir este plan para la mejora respectiva?	¿Con que frecuencia se debe desarrollar este plan?	¿Qué opción sería la mejora para establecer en la empresa y contribuya con un control respectivo?	Metodología 5S	Contribuye a la mejora continua para gestión de orden y limpieza de una empresa.
		La falta de un lugar fijo para las herramientas y materiales	Porque no hay un plan establecido que ayude el mantenimiento de limpieza y orden de la planta	El plan establecido debe ser simple y básico para poder contar con el compromiso de todos.	Para poder contribuir con la mejora, este plan debe ser diario, sin interferir con el proceso productivo.	La metodología 5S		
B	La distribución de las áreas genera desplazamientos	¿Qué tipo de desperdicios ocasiona la inadecuada distribución de áreas?	¿Qué genera mayor dificultad con respecto a la distribución de las áreas?	¿Cuál sería un factor esencial que impida mejorar la distribución de las áreas?	¿Cuál sería la medida más factible, ante este impedimento?	¿Cuál sería el método más recomendable para este problema en mención?	Layout	Garantizar el suministro continuo de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida
		Se ocasiona por los movimientos, esperas, etc. en el proceso	El alejamiento de los almacenes(General y de insumos)	Las normas sanitarias de alimentos, tales como: Codex Alimentarius y OMC	La integración de áreas para obtener una distribución eficaz	Layout y diagrama de recorrido		

H	Algunas maquinarias y equipos suelen presentar averías constantes en el proceso productivo.	¿Qué tipo de desperdicio ocasiona las averías en los equipos?	¿Por qué de da las paradas no programadas en las máquinas y/o averías?	¿Por qué se genera esta dificultad?	¿Cuál sería la medida más factible ante esta causa	¿Cuál sería un método más recomendable para esta causa?	TPM- Mantenimiento autónomo	Es el mantenimiento más sencillo, así mismo trae mejoras no solo para las máquinas sino también para el trabajador por su capacitación.
		Las paradas no programadas en las máquinas y equipos ocasiona demoras en el proceso	porque no tienen un mantenimiento constante de los equipos y maquinarias	Porque esperan que las máquinas y equipos presenten averías para recién tomar en cuenta su mantenimiento	Un mantenimiento constate para un desarrollar un eficaz proceso productivo	El mantenimiento autónomo		
E	Suele haber tiempos improductivos por esperar la llegada de materiales	¿Qué tipo de desperdicios ocasiona tiempos improductivos?	¿Por qué hay falta dificultad con esta causa?	¿Por qué debería aplicarse un control adecuado?	¿Qué peculiaridad debe cumplir este control para la mejora respectiva?	¿Cuál sería la medida más factible, ante esta causa?	Diagrama Hombre - máquina	Puede aprovecharse para deshacerse tiempos ociosos e incrementar las ganancias del operador y mejorar la eficiencia de la producción.
		La demora, tiempos ociosos, etc.	Porque no hay un control adecuado de las operaciones y materiales	Porque permite reducir los tiempos muertos y emplearlos en otras actividades	Respetar los tiempos estandarizados para cada operación	Determinar los tiempos y/o actividades improductivas así mismo encontrar tareas no habituales		

C	Inadecuado control de la MP en el proceso (exceso de tocón y defectos)	¿Qué tipo de desperdicios presenta el proceso productivo	¿Por qué se da este tipo de desperdicios?	¿Por qué se genera estos tipos de desperdicios?	¿Por qué los operarios manejan las medidas de forma empírica?	¿Por qué los trabajadores no realizan su labor de manera estandarizada de acuerdo a lo establecido?	Metodología de cuantificación de desperdicios-Poka Yoke	Esta metodología nos permite obtener el % de desperdicios.
		MP desperdiciada y exceso de tocón	Porque la MP es de mala calidad y los operarios hacen un corte inadecuado	Porque los trabajadores manejan las medidas y formas de trabajo de forma empírica	Porque no se realiza una supervisión adecuada y permanente para ver si se cumple con las medidas establecidas.	Por falta de capacitación, métodos de trabajo y herramientas que ayuden en el proceso (como son máquinas de corte, mesas con medidas incorporadas, etc.)		


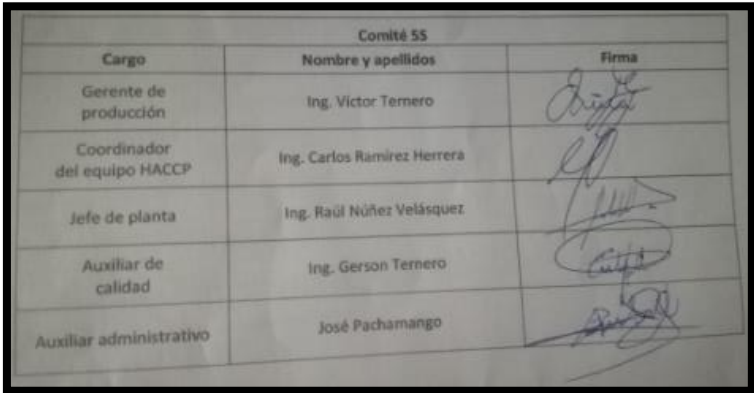
Fuente: Elaboración propia

Anexo A12: Programa de las 5S



Sub-áreas	N° de colaboradores	Semana	Duración días	Status
Recepción, Lavado y desinfección	4	24	2	100%
Selección y cortado	20	24	1	100%
Cámaras de frío de MP y PT	4	25	1	100%
Empaque	3	25	1	100%
Armado de cajas y almacenamiento de materiales	2	26	2	100%

Fuente: Elaboración propia





Anexo A136: Creación de comité 5S

Metodología 5S		
Problema: Falta de cultura en mantenimiento, orden y limpieza		Solución: Consolidar planes
Concepto	Procedimiento	Evidencias
Creación del comité de las 5S y capacitación	Creación del comité de las 5S	 
	<p>Este comité está constituido por órganos de la de la entidad; quienes avalan su compromiso para la ejecución respectiva del seguimiento de mejora continua en las operaciones correspondientes, para alcanzar la conformidad en base a la selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el área de producción.</p> <p>15/03/2019: Fue la primera capacitación para determinar los problemas que actualmente está acarreando, como son: Desorganización, descuido de sus ambientes. La falta de limpieza y mantenimiento.</p>	

Anexo A14: Primera S- Clasificar

Metodología 5S				
Concepto	Procedimiento	Problema	Solución	Evidencias
1S "Clasificar"	<p>Para poder seleccionar las cosas necesarias de las innecesarias y tener una frecuencia diaria de limpieza, se usó la metodología de las etiquetas rojas, para sellar los desperdicios. (Ver Anexo B N° 9).</p> <p>Por lo tanto, este 1 ítem se realizó de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para las herramientas y/ o elementos innecesarios se determinó una zona, así mismo con la autorización del jefe de planta se retiró los elementos que no cumplían ninguna función. 	<p>Restos de materia prima y materiales.</p> <p>Desorden en las áreas de Producción</p>	<p>Establecer unos horarios de limpieza, así mismo concientizar a los trabajadores.</p>	<p>Antes</p>  <p>Después</p> 





Anexo A15: Segunda S- Ordenar

Metodología 5S				
Concepto	Procedimiento	Problema	Solución	Evidencias
2S "Ordenar"	<p>Para poder desarrollar esta etapa se tomó como primer punto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuar el mejoramiento para los depósitos donde van las herramientas y materiales (pallets, cajas, etc.). Por otro lado, después de haber ejecutado tareas se efectuó el orden esperado en los materiales y equipos - Se sectorizo y señaló las áreas correspondientes. 	Desorden de materiales y herramientas.	Establecer una zona para los elementos innecesarios clasificados.	<p>Antes</p>   <p>Después</p>  


Anexo A76: Tercera S- Limpiar

Metodología 5S				
Concepto	Procedimiento	Problema	Solución	Evidencias
3S "Limpiar"	<p>Para el desarrollo de esta etapa se estableció efectuar diariamente en períodos repetitivos del día (al empezar y culminar la jornada diaria), empleando 15 minutos, siendo algo considerable.</p> <p>Por otro lado se concientizo a los trabajadores sobre la significación de la higiene y limpieza, lo cual muchas veces depende de ellos, así mismo la forma del porque limpiamos y no por obligación de un plan establecido.</p>	Restos de materia prima y materiales.	Establecer unos horarios de limpieza, así mismo concientizar a los trabajadores.	<p>Antes</p>  <p>Después</p> 

Anexo A87: Cuarta S- Estandarizar

Metodología 5S				
Concepto	Procedimiento	Problema	Solución	Evidencias
4S "Estandarizar"	En esta cuarta etapa se busca consolidar y conservar el plan de higiene y limpieza establecidos en las 3 primeras etapas, contando con normas y estándares adecuados al sector de trabajo. Mediante charlas explicativas de higiene y salud.	Restos de materia prima y materiales. Desorden en las áreas de Producción	Establecer unos horarios de limpieza, así mismo concientizar a los trabajadores.	<p>Antes</p>   <p>Después</p>  

Anexo A98: Quinta S- Disciplinar

Metodología 5S				
Concepto	Procedimiento	Problema	Solución	Evidencias
5S "Disciplinar"	<p>Aplicamos esta última etapa mediante el seguimiento y confirmación, con la ideología de respetar y desarrollar de manera adecuada los procedimientos y controles efectuados previamente, con el permiso del jefe de planta.</p> <p>Por otro lado, se darán charlas informativas mensualmente, con una duración de 1 hora aproximadamente (Ver anexo C2), por consiguiente, se volvió a realizar el post test de confirmación, para evaluar cuanto hemos mejorado en cuanto a la metodología 5S de manera %.</p>	Incumplimiento de las tareas establecidas	Establecer un control constante.	

Fuente: Elaboración propia

Anexo A19: Mejoramiento de la metodología 5S

Metodología 5S	14 de mayo	17 de junio
Clasificación	4%	20%
Orden	4%	12%
Limpieza	0%	16%
Estandarización	4%	16%
Disciplina	0%	16%
% Total	12%	80%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A20: Reflujos de las actividades- Situación actual

Ítem	Actividad	Flujo constante		Reflujo	
		Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Tiempo (min)
1	Enligado	18	193.2	18	12.12
2	Corte	18	207.4	18	9.02
3	Encaje y codificado	16	147.84	16	17.24
4	Paletizado y enzunchado	16	10.95	16	14.12
Total		68	559.39	68	38.38

Fuente: Elaboración propia

Anexo A21: Paso 1-Análisis de producto- cantidad

Fecha	Ingreso de MP (Kg)				% de rendimiento	Producción de cajas (PT)
	Peso guía	Peso planta	Devolución small	Procesado		
18/05/2019	3876.52	3806.55	45.26	3761.29	72%	557
20/05/2019	4213.24	4175.23	78.46	4096.77	72%	607
21/05/2019	3756.21	3702.46	93.14	3609.32	72%	535
23/05/2019	4112.23	4015.63	75.26	3940.37	72%	584
25/05/2019	3945.26	3846.12	58.75	3787.37	72%	561

Fuente: Elaboración propia

Anexo A22: Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios

DETERMINACIÓN DE ÁREAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA EXPORT VALLE VERDE SAC													
ÁREA	ELEMENTO	TIPO	n	L (m.)	A (m.)	H (m.)	N	K	S.g	S.c	S.e	S.t	TOTAL x ÁREA
Almacén general	andamios	Fijo	3	1.22	0.63	1.5	1	1.2	0.77	0.77	1.84	10.15	51.62
	pallet	Móvil	5	1.30	1.45	0.35	1	1.2	1.89	1.89	4.52	41.47	
Almacén de insumos	andamios	Fijo	4	1.22	0.63	1.5	1	1.2	0.77	0.77	1.84	13.53	13.53
Recepción y pesado	Balanza	Móvil	1	0.5	0.35	0.22	1	1.2	0.18	0.18	0.42	0.77	67.12
	pallet	Móvil	8	1.30	1.45	0.35	1	1.2	1.89	1.89	4.52	66.35	
Almacén de MP	pallet	Móvil	8	1.30	1.45	0.35	1	1.2	1.89	1.89	4.52	66.35	66.35
lavado y desinfección	Tina de lavado	Fijo	1	1	0.86	0.84	1	1.2	0.86	0.86	2.06	3.78	42.52
	tina de desinfección	Fijo	1	3.66	0.86	0.84	1	1.2	3.15	3.15	7.55	13.85	
	pallet	Móvil	3	1.30	1.45	0.35	1	1.2	1.89	1.89	4.52	24.88	
selección y clasificación	faja transportadora	Fijo	2	5	0.7	0.9	1	1.2	3.50	3.50	8.40	30.80	30.80
zona de empaque	mesa	Fijo	8	1.15	2.44	1	1	1.2	2.81	2.81	6.73	98.77	104.9 3
	Balanza	Móvil	8	0.5	0.35	0.22	1	1.2	0.18	0.18	0.42	6.16	

zona de codificado	Mesa	Fijo	1	0.8	2	1	1	1.2	1.60	1.60	3.84	7.04	25.41
	Faja codificadora	Fijo	1	5	0.8	0.9	1	1.2	4.00	4.00	9.60	17.60	
	Balanza	Móvil	1	0.5	0.35	0.22	1	1.2	0.18	0.18	0.42	0.77	
zona de hidrogenfriado	tina 1	Fijo	1	2.13	0.52	0.58	1	1.2	1.11	1.11	2.66	4.87	11.88
	tina 2	Fijo	1	2.45	0.65	0.58	1	1.2	1.59	1.59	3.82	7.01	
Zona de paletizado y enzunchado	pallet	Móvil	8	1.30	1.45	0.35	1	1.2	1.89	1.89	4.52	66.35	66.35
Almacén de PT	pallet	Móvil	8	1.9	1.12	0.78	1	1.2	2.13	2.13	5.11	74.91	74.91
TOTAL									32.2	32.2	77.3	555.4	

Fuente: Elaboración propia

Anexo A23: Evaluación de alternativas

Significado	Peso
Casi perfecto	4
Especialmente bueno	3
Buenos resultados obtenidos	2
Resultados ordinarios	1
Resultados sin importancia	0

		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Significado	Peso	Calificación	Subtotal	Calificación	Subtotal	Calificación	Subtotal
Eficiencia en el recorrido de materiales	4	1	4	2	8	4	16
Facilidad de control y supervisión	4	1	4	2	8	3	12
Amplia zona de traslado	3	3	9	3	9	3	9
Comunicación en los procesos	3	1	3	2	6	3	9
Total	10		20		31		46

Fuente: Elaboración propia

Anexo A24: Reflujos de las actividades- Situación mejorada

Ítem	Actividad	Flujo constante		Reflujo	
		Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Tiempo (min)
1	Enligado	10	193.2	10	4.23
2	Corte	10	207.4	10	9.02
3	Encaje y codificado	7	147.84	7	4.02
4	Paletizado y enzunchado	7	10.95	7	4.12
Total		34	559.39	34	21.39


Fuente: Elaboración propia

Anexo: A25: Resultado de los desperdicios con mayor porcentaje

Desperfectos	%	Alternativas de mejora
Falta de lubricación Falta de limpieza	53.44%	Diariamente lubricar y limpiar las máquinas.
Desajuste de pernos en el motor y compresor Roturas de piezas móviles y fijas	29.77%	Diariamente inspeccionar y reajustar los pernos, así mismo la fricción que puede causar roturas de piezas y componente de las máquinas.
Bajo nivel de aceite Inspección de fuga de refrigeración	14.50%	Inspeccionar diariamente si existe rozamiento y ruidos extraños.
% de mayor participación en fallas	97.71%	Aplicar Mantenimiento autónomo

Fuente: Elaboración propia

Anexo: A26: Historial de fallas

HISTORIAL DE FALLAS DE LAS MÁQUINAS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN									
Reporte de falla	Nombre de máquina	Fecha	MA	Total de horas	Fecha de operatividad	Responsable	Tareas realizadas	Repuestos usados	Observaciones/recomendaciones
Falta de lubricación	FAJA CODIFICADOR A	10/04/2019	SI	1	10/04/2019	Chávez Ruíz Santos	Desmontaje de los rodamientos de polines Lubricación con Grasa NLGI 2 - SKF	Ninguno	Lubricar diariamente antes de ser usado
Falta de limpieza	Cámara frigorífica	18/04/2019	SI	1	18/04/2019	Chávez Ruíz Santos	Eliminar la escarcha y retirar el agua Limpieza con Cloro Lejía, sal sosa	Ninguno	Limpieza de Cámara 2 veces al día
Desajuste de pernos en el motor y compresor	Cámara frigorífica	30/04/2019	SI	1	30/04/2019	Chávez Ruíz Santos	Verificación, limpieza y ajuste de pernos	Ninguno	Utilizar tabla de torques para ajuste de pernos
Roturas de piezas móviles y fijas	Faja de clasificación	08/05/2019	SI	2	08/05/2019	Chávez Ruíz Santos	Cambio de polines y engrase	Polines	Verificación diaria de componentes de la faja

Bajo nivel de aceite	Faja de clasificación	15/05/2019	SI	1	15/05/2019	Chávez Ruíz Santos	Verificar la cantidad de aceite en el visor	Ninguno	Verificación diaria del nivel de aceite
Inspección de fuga de refrigeración	Thermo king	21/05/2019	SI	1	21/05/2019	Chávez Ruíz Santos	Verificación de tuberías de gas	Ninguno	Utilizar medidores de gas
Rotura de correa - faja	Máquina transportadora	30/05/2019	SI	8	30/05/2019	Chávez Ruíz Santos	Desmontaje de la faja dañada Montaje de faja nueva	Faja	Uso de procedimientos de trabajo Uso de epp, trabajo en equipo

Fuente: Elaboración propia

Anexo A27: Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES DE PERSONAL DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO					
GRUPO	NOMBRE OPERARIO	FECHAS DE CAPACITACIÓN			
		Agosto. 2019	Setiembre. 2019	Octubre. 2019	Noviembre. 2019
G1	Chávez Ruíz Santos	x		x	x
	Villegas Sandoval Alfredo	x	x	x	
	Vidal Ávila Toño	x	x		x
	Gonzales de la Cruz Luis	x		x	
	López Vásquez Alfredo	x	x		x
	Tunche Toada Juan	x	x	x	x
G2	Chávez Ruíz Santos		x	x	x
	Villegas Sandoval Alfredo	x	x		x
	Vidal Ávila Toño	x		x	x
	Gonzales de la Cruz Luis		x	x	x
	López Vásquez Alfredo	x	x	x	
	Tunche Toada Juan		x		x
G3	Chávez Ruíz Santos	x		x	
	Villegas Sandoval Alfredo	x	x		x
	Vidal Ávila Toño	x	x	x	x
	Gonzales de la Cruz Luis	x	x	x	x
	López Vásquez Alfredo		x	x	
	Tunche Toada Juan	x			x

Jefe de planta

Supervisor de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo A28: Evaluación diagrama hombre-máquina

DIAGRAMA HOMBRE- MÁQUINA

OPERACIÓN	LAVADO DE MP			
Tiempo min.	HOMBRE		MÁQUINA	
15.3	1., Levantar jabas de MP 25.2 25.2 min por 84 jabas	ACTIVO	Inactivo	
37.8	Inactivo		lavado de 84 jabas	ACTIVO
53.0				

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN		
	HOMBRE	MÁQUINA
Tiempo inactivo	37.8	15.3
Tiempo de trabajo	15.3	37.8
Tiempo ciclo	53.0	
UTILIZACIÓN EN %	29%	71%

DIAGRAMA HOMBRE- MÁQUINA

OPERACIÓN	DESINFECCIÓN DE MP			
Tiempo min.	HOMBRE		MÁQUINA	
22.9	1., traslado de jabas a desinfección 22.9	ACTIVO	Inactivo	
12.2	Inactivo		desinfección de jabas en tina	ACTIVO
35.1				

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN		
	HOMBRE	MÁQUINA
Tiempo inactivo	12.2	22.9
Tiempo de trabajo	22.9	12.2
Tiempo ciclo	35.1	
UTILIZACIÓN EN %	65%	35%

DIAGRAMA HOMBRE- MÁQUINA

OPERACIÓN	HIDROCOOLIZADO			
Tiempo min.	HOMBRE		MÁQUINA	
30.7	1.Colocar cajas a H. 30.67	ACTIVO	Inactivo	
99.7	Inactivo		tiempo de las 187 cajas en hidrocooler	ACTIVO
130.4				

Fuente: Elaboración propia

	RESUMEN	
	HOMBRE	MÁQUINA
Tiempo inactivo	99.7	30.7
Tiempo de trabajo	30.7	99.7
Tiempo ciclo	130.4	
UTILIZACIÓN EN %	24%	76%

Situación mejorada

Lavado

	RESUMEN	
	HOMBRE	MAQUINA
Tiempo inactivo	31.2	13.2
Tiempo de trabajo	13.2	31.2
Tiempo ciclo	44.4	
UTILIZACIÓN EN %	30%	70%

Fuente: Elaboración propia

Desinfección

	RESUMEN	
	HOMBRE	MÁQUINA
Tiempo inactivo	11.8	22.8
Tiempo de trabajo	22.8	11.8
Tiempo ciclo	34.6	
UTILIZACIÓN EN %	66%	34%

Fuente: Elaboración propia

Hidrocooler

	RESUMEN	
	HOMBRE	MÁQUINA
Tiempo inactivo	68.3	30.8
Tiempo de trabajo	30.8	68.3
Tiempo ciclo	99.2	
UTILIZACIÓN EN %	31%	69%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A29: Evaluación de mp desperdiciada

Cantidad de Kg por partida

Partida1	Partida 2	Partida 3	Partida 4	Partida 5	Partida 6	Partida 7	Partida 8	Partida9	Partida 10	Partida 11	Partida 12	Partida 13
1265	1190	1270	1245	1300	1200	1450	1234	1423	1342	1256	1893	1456

Partida 14	Partida15	Partida16	Partida 17	Partida 18	Partida19	Partida 20	Partida21	Partida22	Partida 23	Partida24	Partida 25
1324	1257	1206	1354	1278	1156	1478	1378	1257	1189	1580	1278

Fuente: Elaboración propia

Kg Perdidos

ACTIVIDADES	Partida1	Partida 2	Partida 3	Partida 4	Partida 5	Partida 6	Partida 7	Partida8	Partida9	Partida 10	Partida 11	Partida 12	Partida 13
Selección	110.2	104.81	99.3	112.2	109.5	107.3	110.2	111.5	128.56	107.43	105.46	114.36	109.45
%	9%	9%	8%	9%	8%	9%	8%	9%	9%	8%	8%	6%	8%
Enligado	86.7	90.3	83.2	87.9	86.1	89.3	95.16	94.36	91.45	92.64	96.45	89.46	84.36
%	7%	8%	7%	7%	7%	7%	7%	8%	6%	7%	8%	5%	6%
Corte	257.9	214.5	187.6	217.5	190.3	213.4	250.43	210.36	248.97	194.96	205.46	246.46	250.4
%	20%	18%	15%	17%	15%	18%	17%	17%	17%	15%	16%	13%	17%

Partida 14	Partida15	Partida16	Partida 17	Partida 18	Partida19	Partida 20	Partida21	Partida22	Partida 23	Partida24	Partida 25	Promedio
120.24	112.34	118.36	104.25	103.26	110.48	115.46	121.03	118.13	116.36	109.48	129.34	112.36
9%	9%	10%	8%	8%	10%	8%	9%	9%	10%	7%	10%	9%
94.31	90.79	87.69	85.99	89.49	97.46	93.79	94.13	80.79	86.49	89.46	92.46	90.0
7%	7%	7%	6%	7%	8%	6%	7%	6%	7%	6%	7%	7%
253.2	199.8	201.5	198.7	213.7	194.7	210.8	213.6	201.4	193.4	207.5	214.5	215.6
19%	16%	17%	15%	17%	17%	14%	16%	16%	16%	13%	17%	16%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A30: Evaluación del mejoramiento de mp desperdiciada

Partida1	Partida2	Partida 3	Partida 4	Partida 5	Partida 6	Partida 7	Partida 8	Partida9	Partida 10	Partida 11	Partida 12	Partida 13
1265	1190	1270	1245	1300	1200	1450	1234	1423	1342	1256	1893	1456

Partida 14	Partida15	Partida16	Partida17	Partida 18	Partida19	Partida 20	Partida21	Partida22	Partida23	Partida24	Partida 25	PROMEDIO
1324	1257	1206	1354	1278	1156	1478	1378	1257	1189	1580	1278	1330.36

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDADES	Partida1	Partida2	Partida3	Partida4	Partida 5	Partida 6	Partida 7	Partida 8	Partida9	Partida 10	Partida 11	Partida12
Selección	75.9	59.5	63.5	87.2	52.0	72.0	87.0	61.7	58.2	67.1	50.2	94.7
%	6%	5%	5%	7%	4%	6%	6%	5%	4%	5%	4%	5%
Enligado	63.25	35.7	50.8	62.25	65.0	60.0	72.5	37.0	71.2	67.1	37.7	94.7
%	5%	3%	4%	5%	5%	5%	5%	3%	5%	5%	3%	5%
Corte	194.3	184.3	154.3	174.3	204.3	134.3	154.48	184.79	164.3	174.3	100.3	190.3
%	11%	12%	12%	12%	13%	11%	11%	11%	12%	13%	8%	10%

Partida 13	Partida 14	Partida15	Partida16	Partida 17	Partida 18	Partida19	Partida 20	Partida21	Partida22	Partida 23	Partida24	Partida 25	Promedio
87.4	59.1	62.1	57.1	62.1	62.1	56.1	62.1	96.5	84.4	82.2	74.6	72.2	69.87
6%	6%	5%	5%	6%	8%	5%	7%	7%	7%	7%	7%	8%	6%
58.2	59.6	50.3	60.3	54.2	63.9	46.2	73.9	82.7	50.3	47.6	79.0	51.1	59.8
4%	5%	4%	5%	4%	5%	4%	5%	6%	4%	4%	5%	4%	4%
204.59	164.3	165.73	152.39	100.3	101.3	104.11	199.3	182.3	186.3	173.3	194.3	191.16	165.3
11%	12%	13%	13%	7%	8%	9%	13%	13%	12%	13%	12%	11%	11%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A31: Resumen de la determinación de materia prima desperdiciada

	1260	187 CAJAS
Partida promedio		
Actividad	Kg	%
Selección	107.5	27%
Enligado	86.2	22%
Corte	205.6	51%
TOTAL DESPERDICIO	399.3	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A32: Resumen del Mejoramiento de materia prima desperdiciada

	1260	187 CAJAS
PARTIDA 7		
Actividad	Kg	%
Selección	72.4	27%
Enligado	56.2	21%
Corte	143.2	53%
TOTAL DESPERDICIO	271.9	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A33: Nuevo Estudio de tiempos estándar

Volumen: 187 cajas			TOMA DE TIEMPOS EN MINUTOS (min)					
N°	Operación	Actividad	Tiempo promedio	FV	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo tipo	Total de tiempo tipo
1	Recepción y pesado	Descarga en el área de recepción	10.03	0.73	7.32	0.20	8.79	15.75
2		Traslado a área de pesado	5.51		4.02		4.02	
3		Pesado respectivo de M.P.	2.55		1.86		1.86	
4		Validación de pesado	1.47		1.08		1.08	
5	Almacenamiento	Traslado de MP a almacén	9.39	0.73	6.86	0.20	8.23	10.67
6		Almacenamiento de materia prima	3.35		2.45		2.45	
7	Lavado y desinfección	Traslado de MP al área de lavado	5.93	0.55	3.26	0.14	3.72	54.72

8		Lavado de M.P.	44.39		24.41		24.41	
9		Traslado de M.P. a Desinfección	37.99		20.90		20.90	
10		Desinfección de M.P. en depósitos	10.34		5.69		5.69	
11	Selección y clasificación	Traslado de M.P. a líneas de producción	4.24	0.55	2.33	0.18	2.75	7.58
12		Descarte de los turiones que no cumplan con los criterios establecidos	8.79		4.83		4.83	
13	Empaque manual	Enligado	34.96	0.55	19.23	0.12	21.54	21.54
14		Corte	44.09		44.09		44.09	44.09
15		Pesado y encaje	11.98		6.59		7.38	7.38
16	Codificado	Codificar la caja de acuerdo al calibre y verificar peso	16.43	0.55	9.04	0.13	10.21	10.21

18	Hidrogenfriado	Paletizado del producto terminado	27.37	0.55	15.05	0.20	18.06	83.50
19		Traslado al área de hidrogenfriado	3.83		2.11		2.11	
20		Hidroocolizado	95.95		52.77		63.33	
21	Paletizado y enzunchado	Paletizado y enzunchado de PT	3.66	0.77	2.81	0.11	3.12	3.12
22	Almacenamiento de PT	Traslado de producto terminado a almacén	2.00	0.77	1.54	0.20	1.85	2.78
23		Almacenar temporalmente en la cámara	1.21		0.93		0.93	
Tiempo ciclo							261.35	

Fuente: Elaboración propia

Anexo A34: Comparación del nivel de desperdicios

Herramientas Lean Manufacturing	Desperdicios	Unidades	Etapas anteriores a la aplicación	Etapas posteriores a la aplicación	% de disminución
Estudio de tiempos	Tiempos improductivos	min	149.7	111.35	25.62%
Metodología 5S	MP desperdiciada	kg	399.3	272.4	31.84%
Layout	Tiempos en recorrido	min	38.38	21.39	44.27%
	Recorrido	m	68	34	50 %
Mantenimiento autónomo	Paradas no programadas	N° de fallas	131	14	89.31%
	Tiempo ciclo total de producción	min	298.81	263.71	11.75%

Fuente: Elaboración propia

Anexo A35: Determinación de los costos de producción

Procesos	Um	Cantidad de operarios	costo/kg	Kg/hora	costo/hora	costo/min	Cost.hora/mes	kg/H.H
Recepción y pesado	Kg	2	0.08	1260	100	1.67	2800	630
Almacenamiento de MP	Kg	2	0.08	1260	100	1.67	2800	630
Lavado y desinfección	Kg	2	0.01	1260	14	0.23	392	630
selección y clasificación	Kg	12	1.44	700	1008	16.80	28224	58.33
Enligado	Kg	8	0.48	700	600	10.00	16800	87.5
Cortado	Kg	4	0.48	630	300	5.00	8400	157.5
Encaje, pesado y codificado	Kg	4	0.03	630	17.92	0.30	501.76	157.5
Hidrocoolizado	Kg	1	0.01	630	7	0.12	196	630
Paletizado y enzunchado	Kg	2	0.02	630	14.54	0.24	407.12	315
Almacenamiento de PT	Kg	2	0.02	630	10	0.17	280	315
Total		39	2.65	8330	2171.46	36.19	60800.88	3610.83

Fuente: Elaboración propia

Anexo A36: Costos de los desperdicios antes y después de la aplicación Lean

Costo de desperdicios antes de la aplicación (S/.)	Tiempos improductivos (S/.)	21.92	21.38	20.60	19.81	21.48	20.59	20.79	19.43	23.27	21.72	23.16
	MP desperdiciada (S/.)	324.10	297.23	272.98	308.16	290.35	299.81	324.57	306.83	348.53	292.75	296.78
Total (S/.)		346.02	318.61	293.58	327.97	311.83	320.39	345.37	326.25	371.80	314.47	319.94

														Total (S/.)
24.38	24.39	22.76	26.28	25.35	25.04	23.03	24.49	24.73	23.28	26.49	22.60	29.05	26.47	582.49
325.92	318.29	339.95	301.25	309.25	286.77	294.23	299.33	312.47	321.99	305.56	301.91	300.19	333.59	7712.77
350.30	342.68	362.71	327.54	334.60	311.81	317.26	323.82	337.20	345.28	332.04	324.51	329.24	360.06	8295.26

Fuente: Elaboración propia

Costo de desperdicios después de la aplicación (S/.)	Tiempos improductivos (S/.)	18.13	18.27	15.52	16.94	17.71	16.24	16.95	16.82	19.32	17.40	18.14
	MP desperdiciada (S/.)	232.92	191.28	189.89	239.04	170.54	196.94	234.23	195.32	196.77	212.50	138.58
Total (S/.)		251.05	209.55	205.41	255.98	188.26	213.18	251.18	212.14	216.09	229.90	156.72

														Total (S/.)
17.77	18.33	17.86	19.29	18.87	17.22	16.62	20.10	18.98	18.32	17.74	17.55	16.91	19.19	446.20
263.95	218.36	192.61	193.15	184.36	163.61	168.76	153.00	220.60	266.09	235.04	224.31	238.55	220.20	5140.59
281.72	236.69	210.47	212.44	203.23	180.83	185.38	173.09	239.59	284.41	252.78	241.86	255.46	239.39	5586.79

Fuente: Elaboración propia

Variaciones de los costos de los desperdicios (S/.)	Tiempos improductivos (S/.)	-3.79	-3.11	-5.08	-2.87	-3.77	-4.35	-3.84	-2.61	-3.95	-4.32	-5.02
	MP desperdiciada (S/.)	-91.18	-105.95	-83.09	-69.12	-119.81	-102.86	-90.34	-111.51	-151.76	-80.25	-158.20
Total (S/.)		-94.97	-109.06	-88.17	-71.99	-123.57	-107.21	-94.18	-114.12	-155.71	-84.57	-163.22

														Total (S/.)
-6.61	-6.06	-4.90	-7.00	-6.48	-7.82	-6.42	-4.39	-5.75	-4.97	-8.75	-5.05	-12.13	-7.28	-136.29
-61.97	-99.94	-147.34	-108.10	-124.89	-123.16	-125.46	-146.33	-91.86	-55.90	-70.52	-77.60	-61.64	-113.39	-2572.18
-68.58	-105.99	-152.24	-115.10	-131.37	-130.98	-131.88	-150.72	-97.61	-60.87	-79.27	-82.65	-73.77	-120.67	-2708.47

Fuente: Elaboración propia

Variaciones de los costos de los desperdicios (S/.)	Tiempos improductivos (S/.)	-17.28	-14.53	-24.67	-14.48	-17.53	-21.11	-18.48	-13.43	-16.98	-19.89	-21.66
	MP desperdiciada (S/.)	-28.13	-35.65	-30.44	-22.43	-41.26	-34.31	-27.83	-36.34	-43.54	-27.41	-53.31
Total (S/.)		-45.42	-50.17	-55.10	-36.91	-58.80	-55.42	-46.31	-49.77	-60.52	-47.31	-74.97

														Total (S/.)
-27.11	-24.84	-21.53	-26.62	-25.57	-31.22	-27.86	-17.93	-23.25	-21.32	-33.02	-22.36	-41.77	-27.51	-23.40
-19.01	-31.40	-43.34	-35.88	-40.39	-42.95	-42.64	-48.89	-29.40	-17.36	-23.08	-25.70	-20.53	-33.99	-33.35
-46.12	-56.24	-64.87	-62.50	-65.95	-74.17	-70.50	-66.82	-52.64	-38.69	-56.10	-48.06	-62.31	-61.50	-32.65

Fuente: Elaboración propia

Anexo A37: Semejanza de costos de los desperdicios antes y después de la aplicación

Variable Dependiente	Unidades	Situación antes de la aplicación Lean (S/.)	Situación después de la aplicación Lean (S/.)	Variaciones de los costos de los desperdicios (S/.)
Desperdicios	S/.	346.02	251.05	-94.97
		318.61	209.55	-109.06
		293.58	205.41	-88.17
		327.97	255.98	-71.99
		311.83	188.26	-123.57
		320.39	213.18	-107.21
		345.37	251.18	-94.18
		326.25	212.14	-114.12
		371.80	216.09	-155.71
		314.47	229.90	-84.57
		319.94	156.72	-163.22
		350.30	281.72	-68.58
		342.68	236.69	-105.99
		362.71	210.47	-152.24
		327.54	212.44	-115.10
		334.60	203.23	-131.37
		311.81	180.83	-130.98
		317.26	185.38	-131.88
		323.82	173.09	-150.72
		337.20	239.59	-97.61
		345.28	284.41	-60.87
		332.04	252.78	-79.27
		324.51	241.86	-82.65
		329.24	255.46	-73.77
		360.06	239.39	-120.67
Total		8295.26	5586.79	-2708.47

Fuente: Elaboración propia

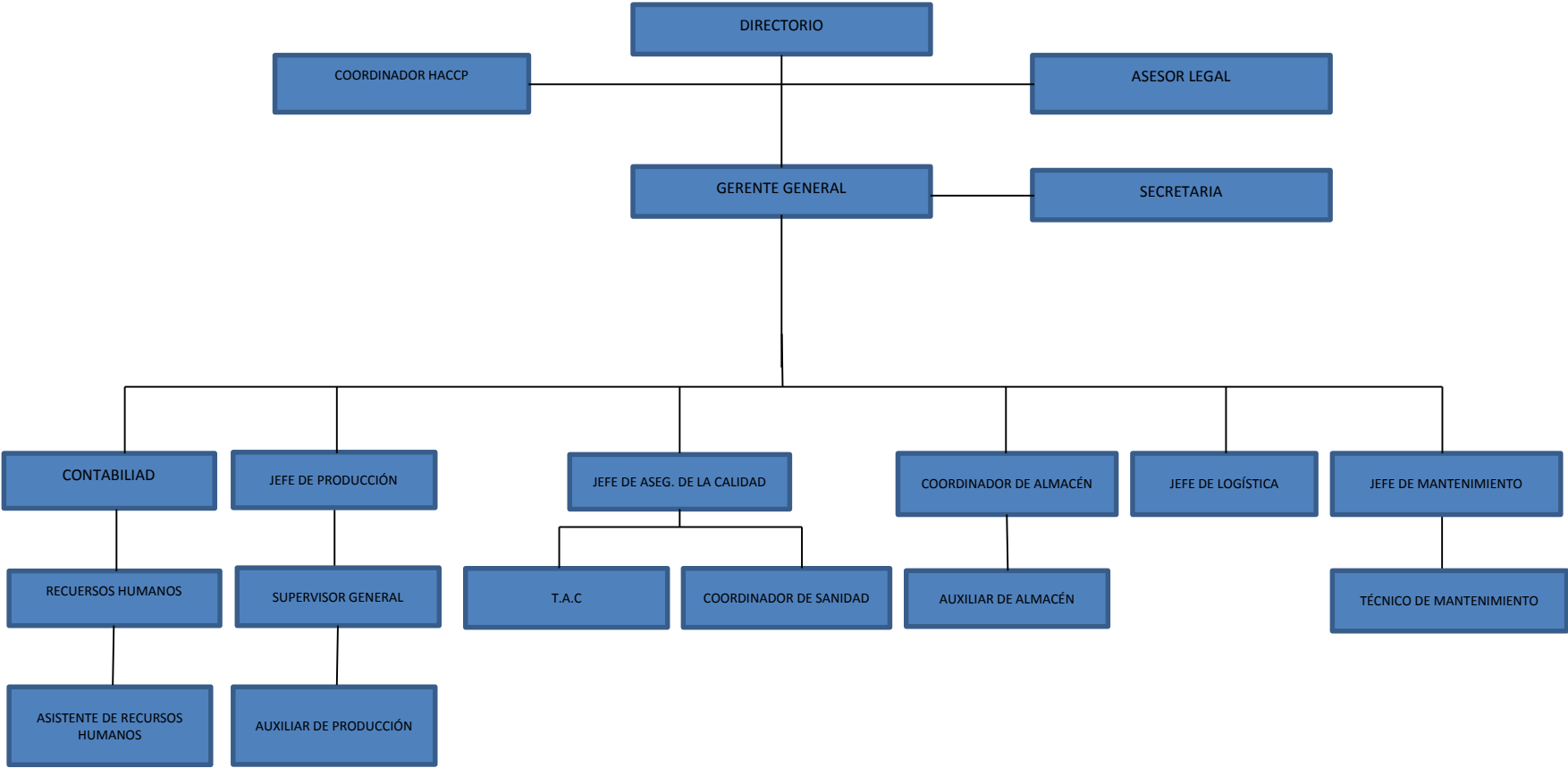
Anexo A38: Resumen de los costos de los desperdicios antes y después de la aplicación

Resumen	Costo total de los desperdicios (S/.)	Porcentaje del CT de los desperdicios	Disminución del CT de los desperdicios después de la implementación (S/.)	Disminución del CT de los desperdicios después de la implementación (%)
Pretest	8295.26	59.76%		
Posttest	5586.79	40.24%	-2708.47	-32.65
Total	13882.05	100.00%	-2708.47	-32.65

Fuente: Elaboración propia

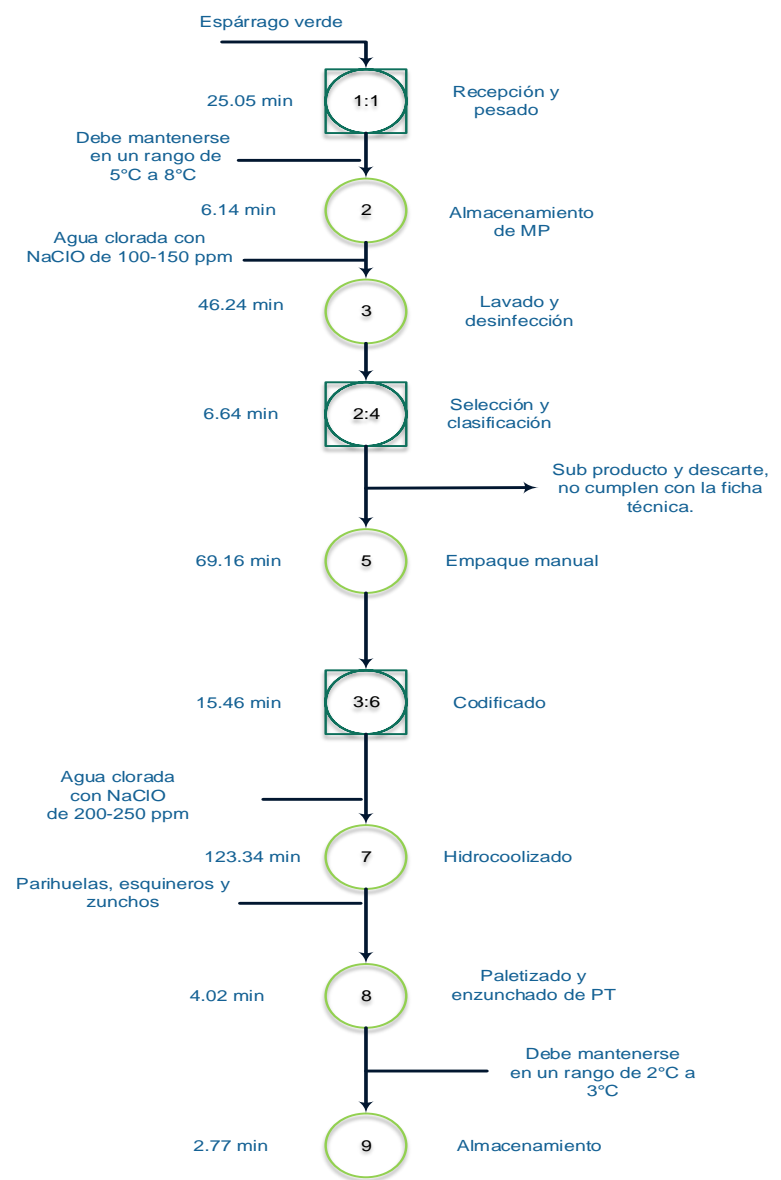
ANEXO B: FIGURAS



Anexo B 1: Organigrama



Fuente: Empresa Export Valle Verde SAC.


DOP: ESPÁRRAGO VERDE



Evento	Número	Tiempo
	3	Trabajo de día
	9	298.81 min

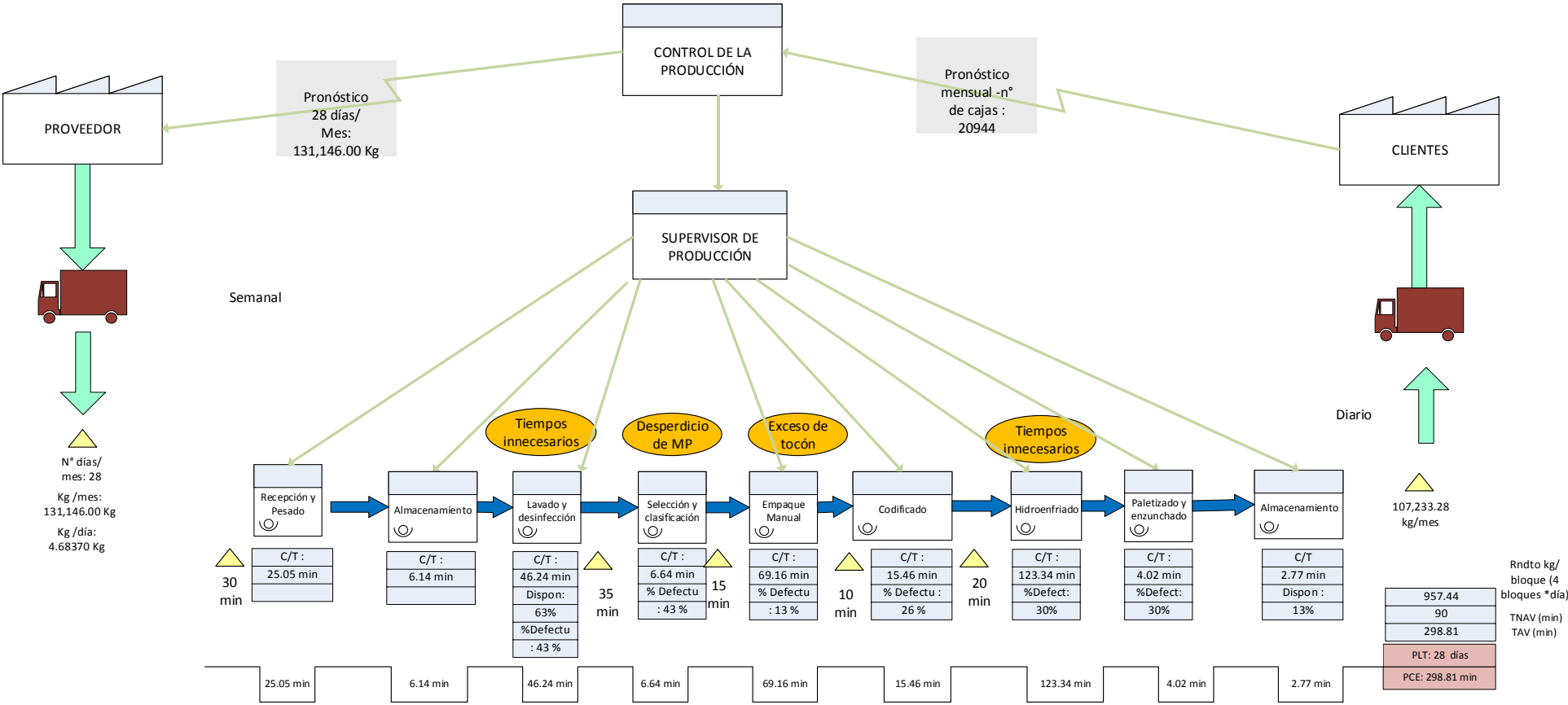
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 3: DAP

Diagrama de Actividades: Espárrago Verde							 EXPORT VALLE VERDE S.A.C.		
Diagrama Num: 01				Resumen					
Fecha: 28/04/2019				Actividad		Actual	Act. Productiva	Act. Improductiva	
				Operación		8	48%	52%	
Lugar: Área de Producción				Inspección		3			
N° de Operario (s): 57		Ficha núm: 01		Almacenamiento		2			
				Transporte		7			
				Espera		2			
				Distancia		24 m.			
Aprobado por: Raúl Núñez		Fecha: 08/05/2019		Total					
Operación:	Actividad:	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
Recepción y Pesado	Descarga en el área de recepción	13.45	1	○	⇒	□	▽	◇	
	Traslado a área de pesado	5.82							
	Pesado respectivo de M.P.	3.36							
	Validación de pesado	2.43							
Almacenamiento de M.P.	Traslado de MP a Almacén	4.80	5						
	Almacenamiento de M.P.	1.34							
Lavado y Desinfección	Traslado de M.P. a área de lavado	2.15	4						
	Lavado a presión de M.P.	26.52							
	Traslado de M.P. a Desinfección	11.46							
	Desinfección de M.P. en depósitos	6.10							
Selección y Clasificación	Traslado de M.P. a líneas de producción	2.28	2						
	Descarte de los turiones que no cumplan con los criterios establecidos.	4.36							
Empaque manual	Enligado	20.32	3						
	Corte	42.26							
	Pesado y encaje	6.58							
Cofificado	Codificar la caja de acuerdo al calibre	15.46	2						
Hidrocolizado	Paletizado del PT	32.12	2						
	Traslado al área de hidrogenfriado	4.46							
	Hidrocoolizado	86.76							
Paletizado y enzunchado	Paletizado y enzunchado de P.T.	4.02	2						
Almacenamiento de P.T.	Traslado de producto terminado a almacén	1.61	3						
	Almacenar temporalmente en la cámara de refrigeración	1.16							
Total		298.81	24	8	7	3	2	2	

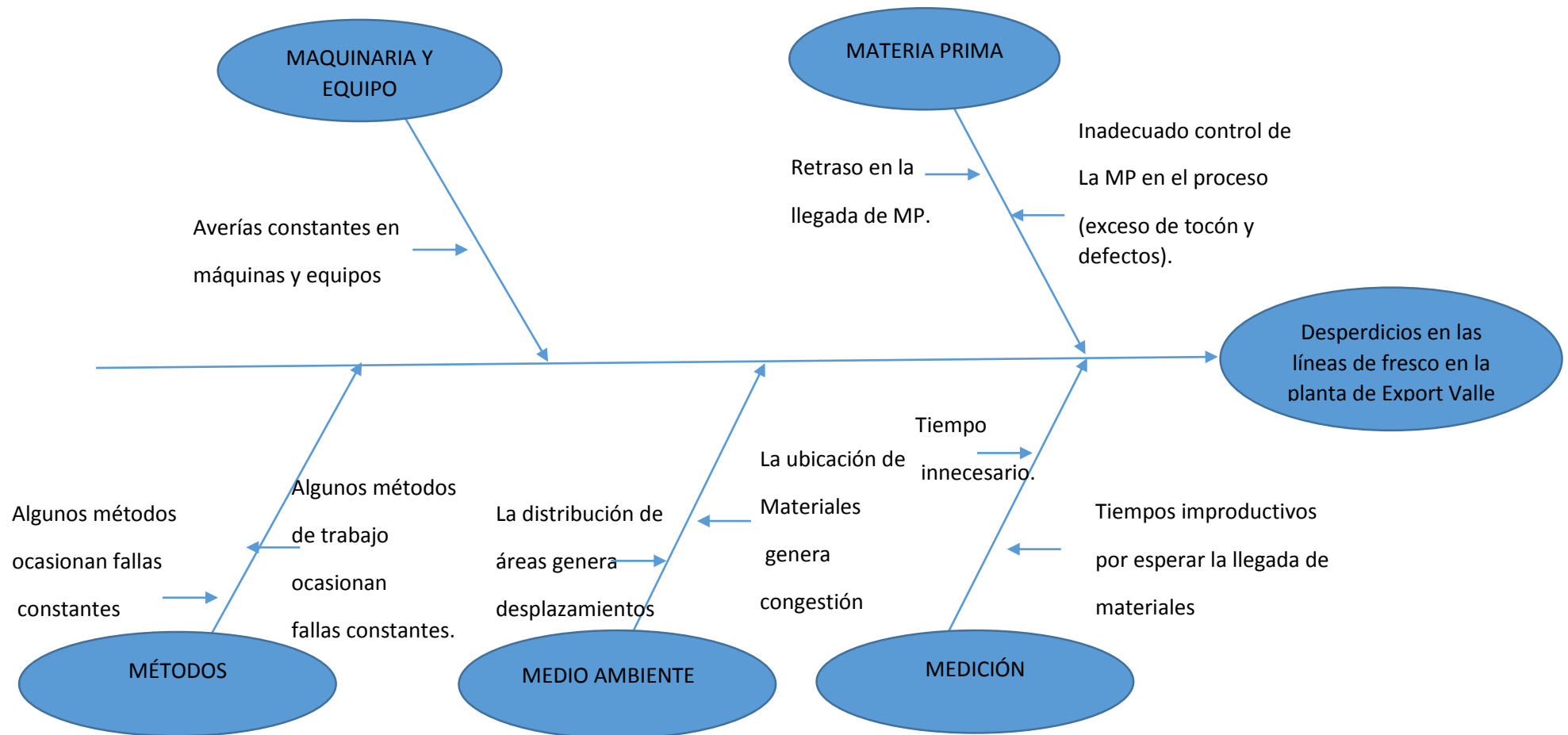
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 4: VSM



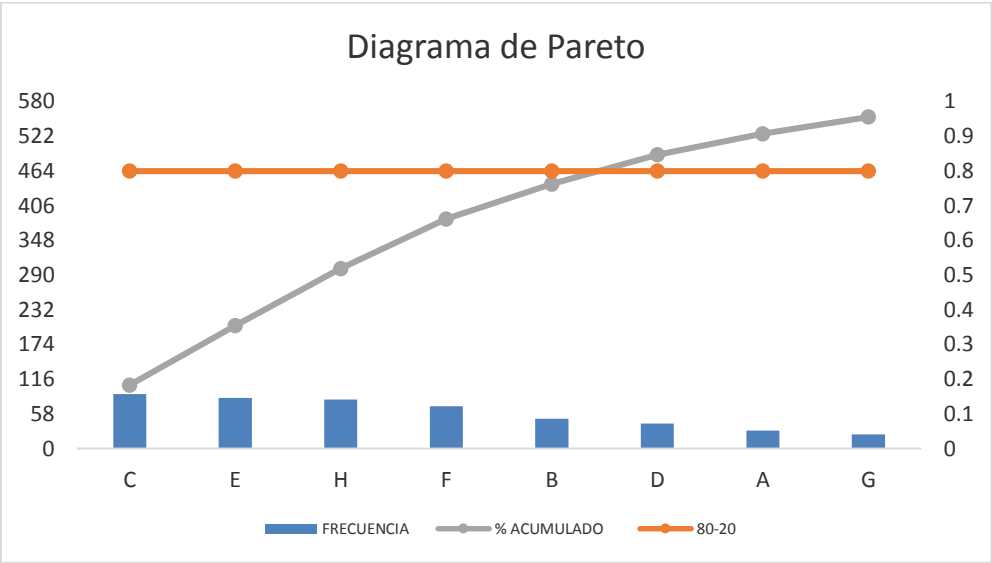
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 5: Diagrama de Ishikawa



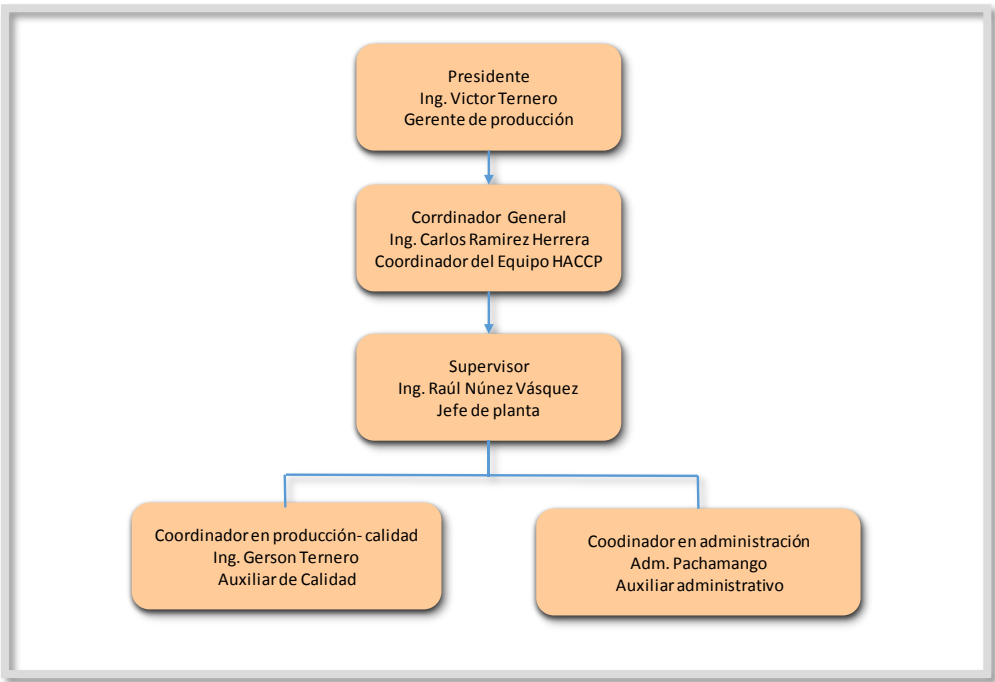
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 6: Diagrama de Pareto



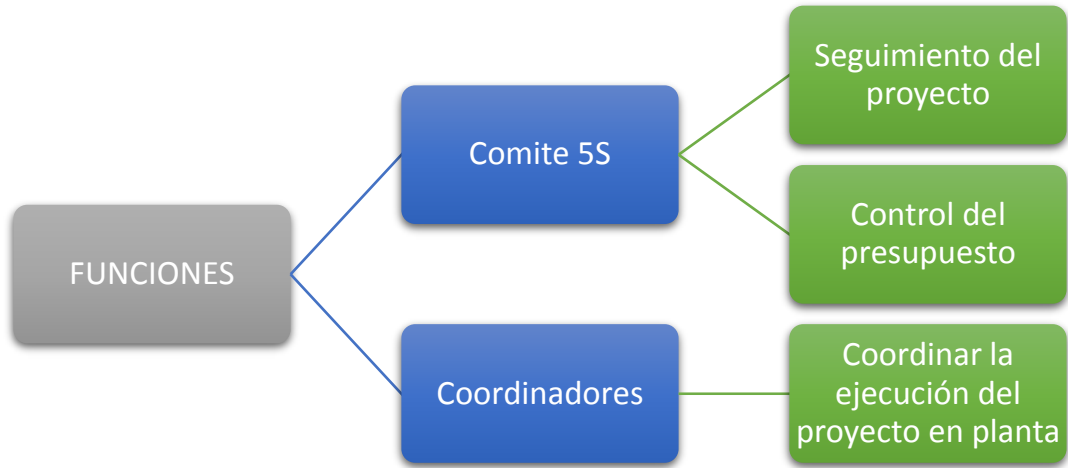
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 7: Formación del comité 5S



Fuente: Elaboración propia

Anexo B 8: Formación del comité 5S



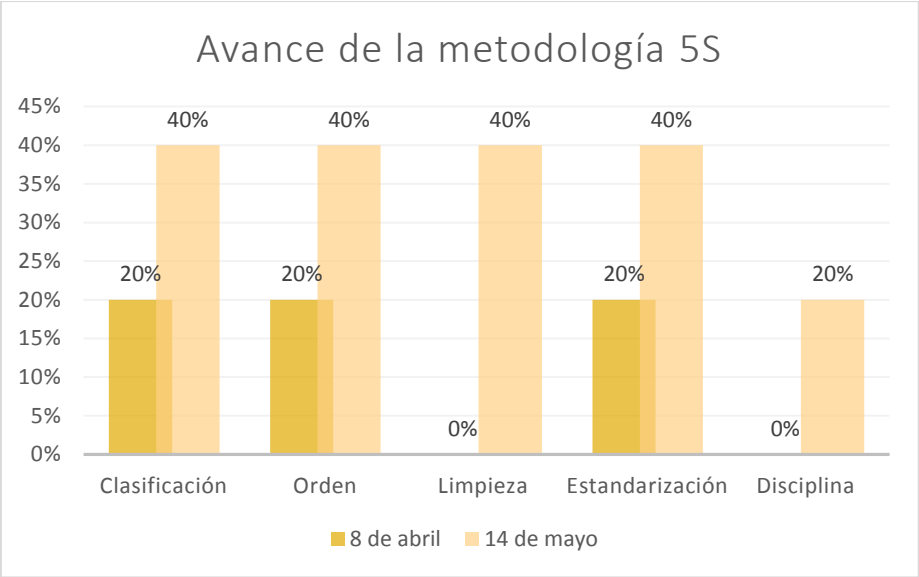
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 9: Tarjeta 5S

ETIQUETA ROJA				
Categoría	Materia prima	Plantillas		
	Mercancia semi terminada	Herramientas o materiales		
	Productos	Otro		
	Maquinaria u equipo			
Nombre de artículo		Fecha		
Código de artículo		Lugar		
Cantidad				
Razón para etiquetar		Acción a tomar		
<input type="checkbox"/> No necesario	<input type="checkbox"/> Obsoleto	<input type="checkbox"/> Organizar		
<input type="checkbox"/> Defectuoso	<input type="checkbox"/> Uso desconocido	<input type="checkbox"/> Mover a almacén		
<input type="checkbox"/> Urgente	<input type="checkbox"/> Contaminante	<input type="checkbox"/> Regresar a		
<input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Excedente	<input type="checkbox"/> Otro		

Fuente: Elaboración propia

Anexo B 10: Avance de las 5S

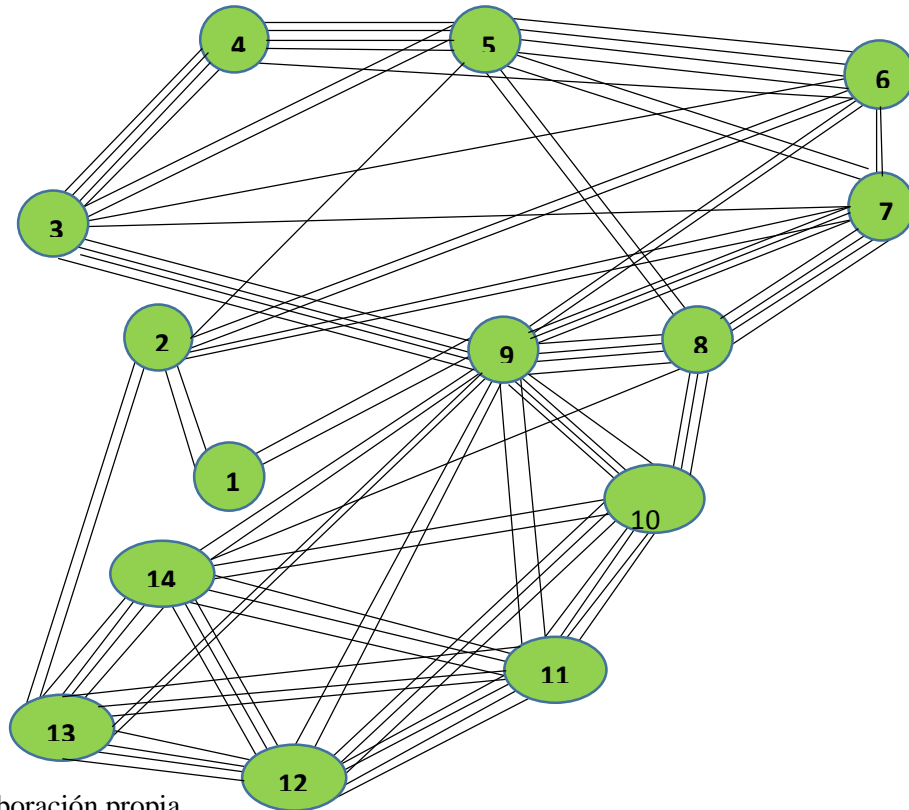


Fuente: Elaboración propia

[illegible]

90

Anexo B 12: Análisis del recorrido de los productos



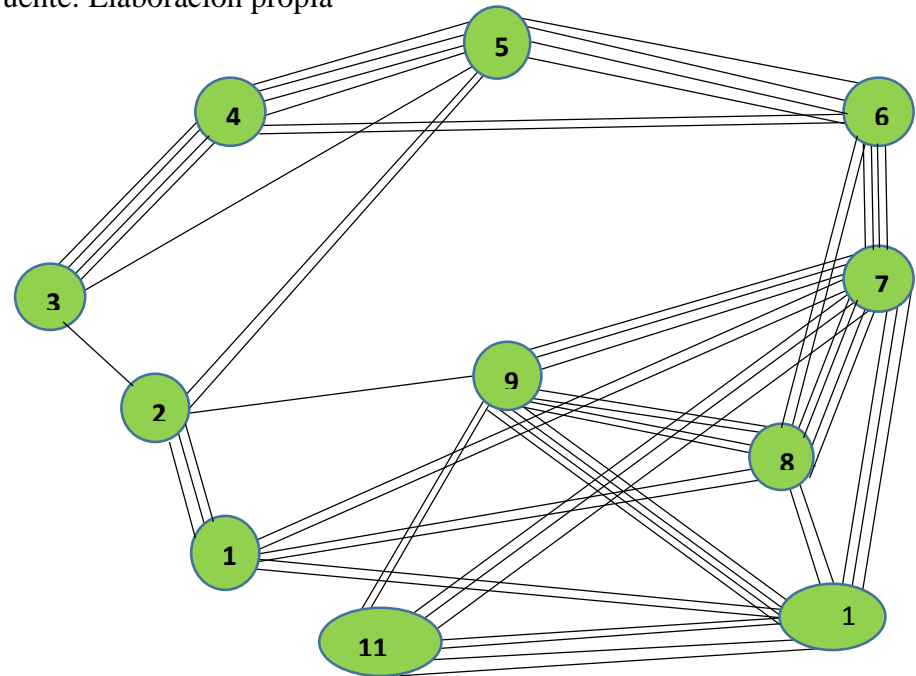
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 13: Análisis de las relaciones entre actividades

[illegible]

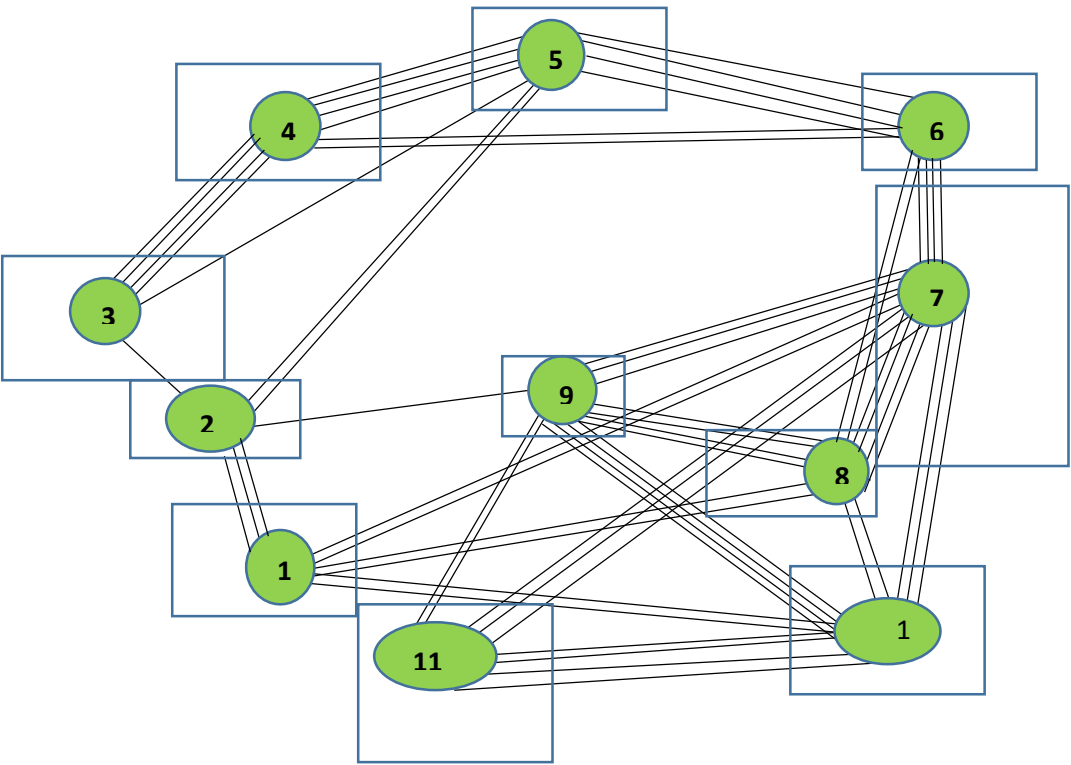
Anexo B 15: Análisis de las relaciones entre actividades

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

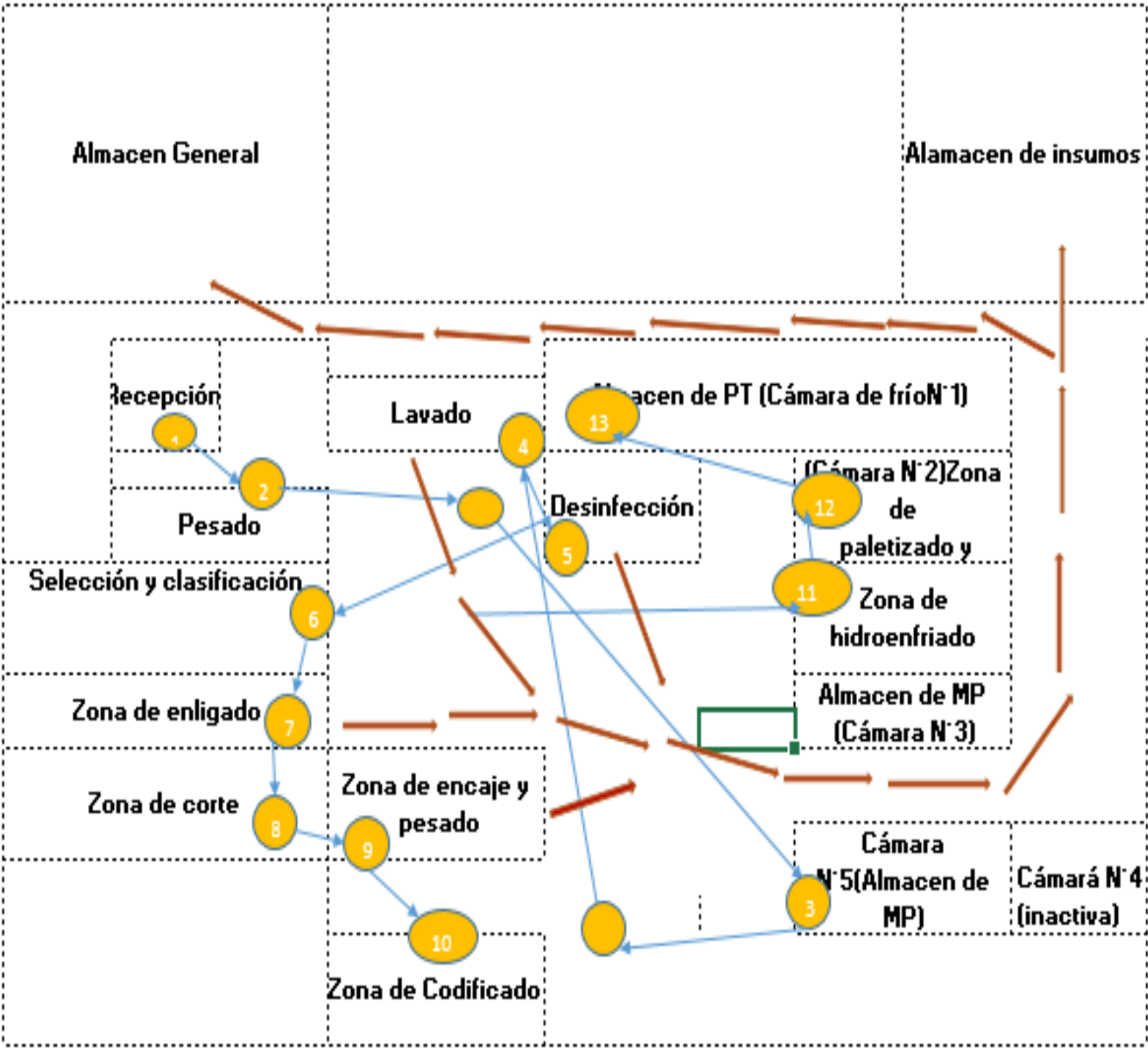
Anexo B 14: Desarrollo del diagrama relacional de espacios



Fuente: Elaboración propia

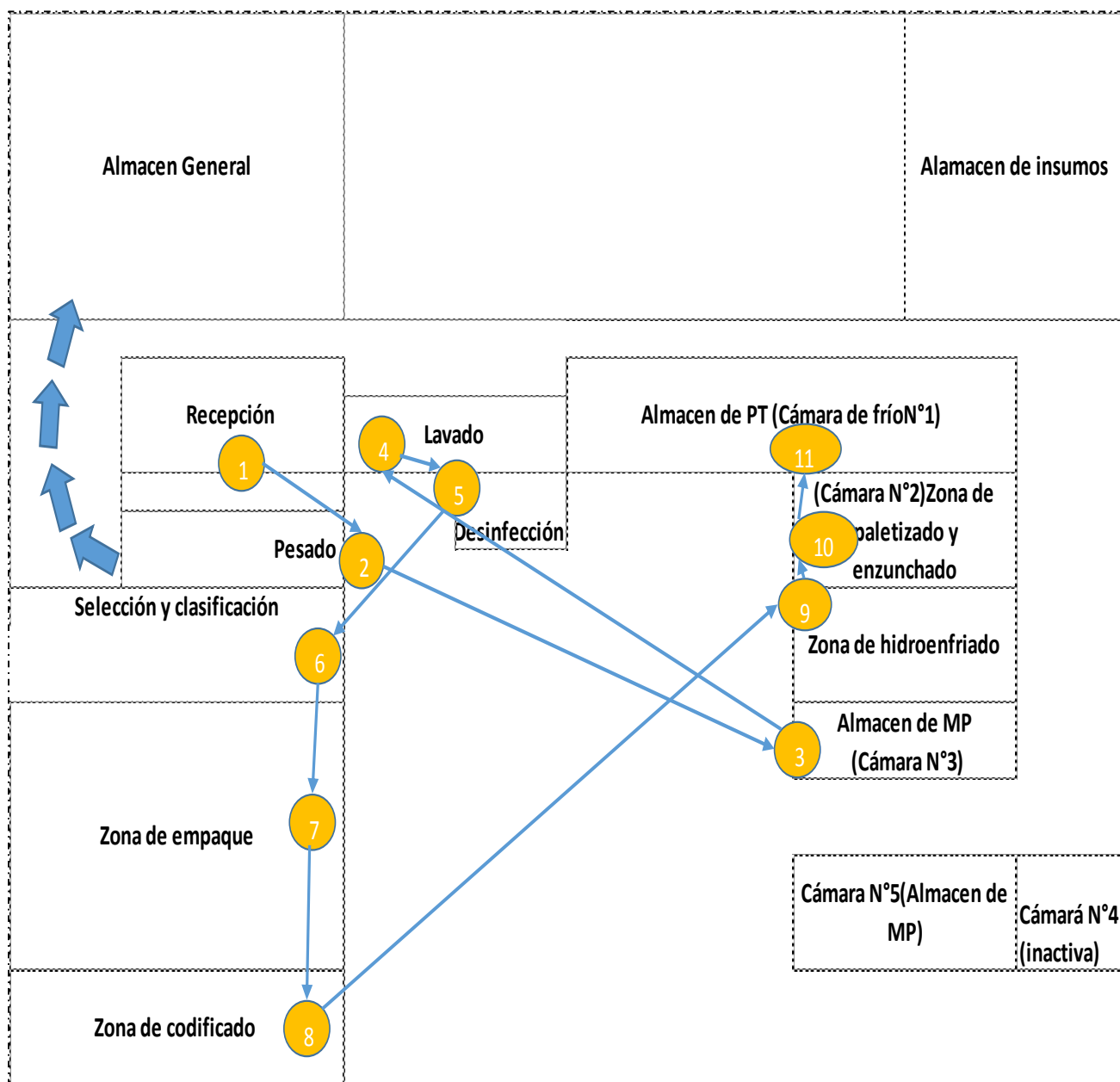
Anexo B 15: Evaluación de las alternativas de distribución de conjunto y selección de la mejor distribución

Alternativa N° 1



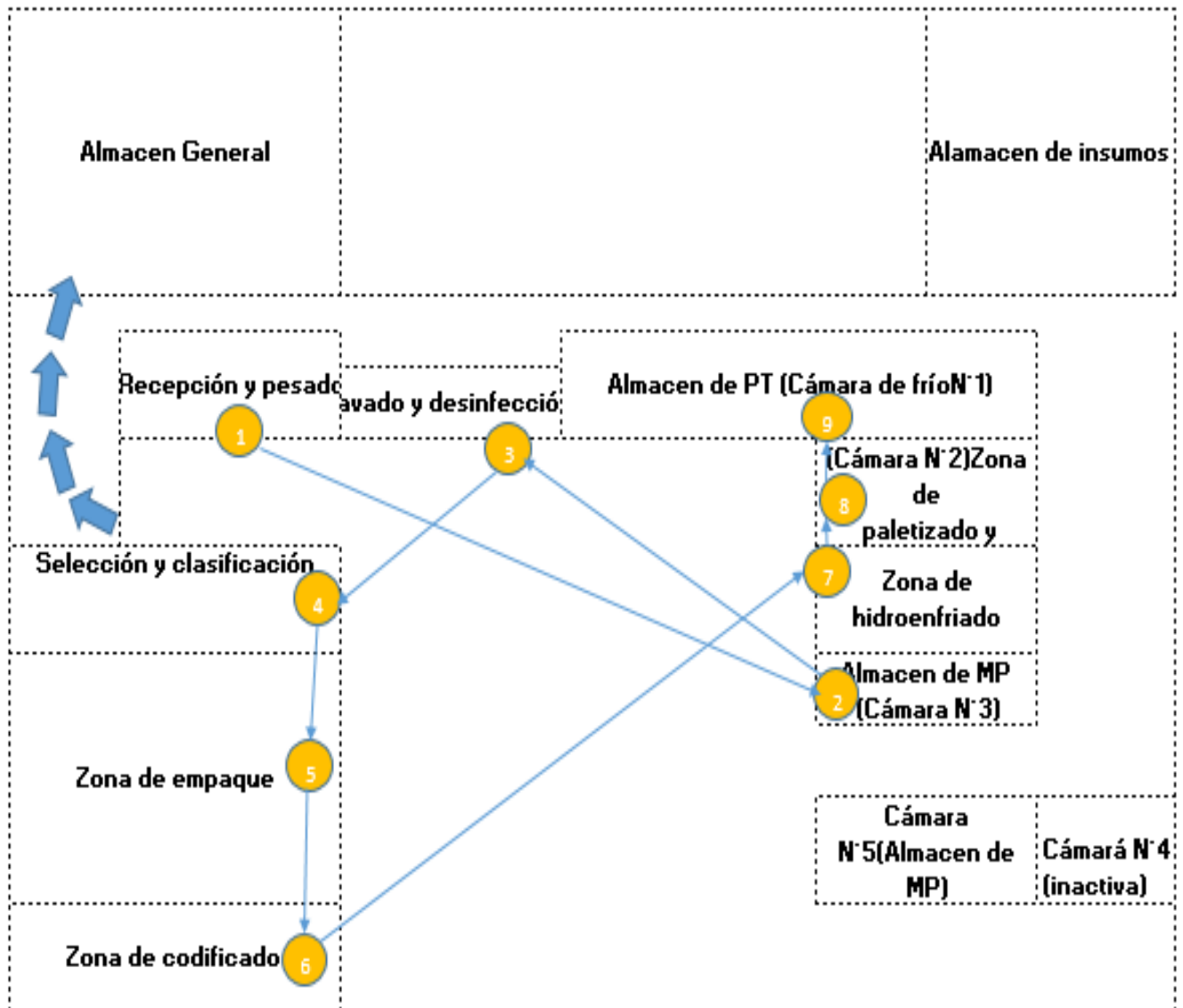
Fuente: Elaboración propia

Alternativa N° 2



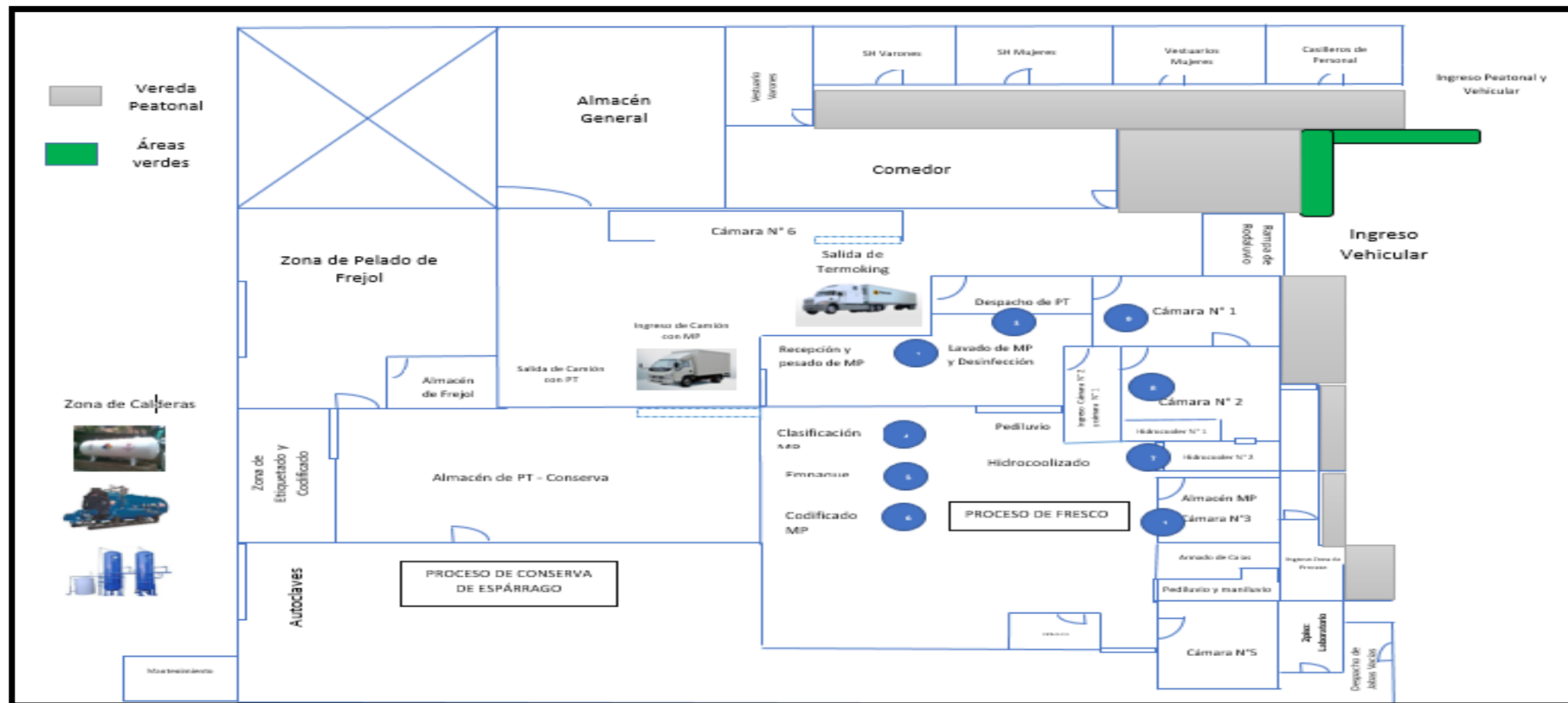
Fuente: Elaboración propia

Alternativa N° 3



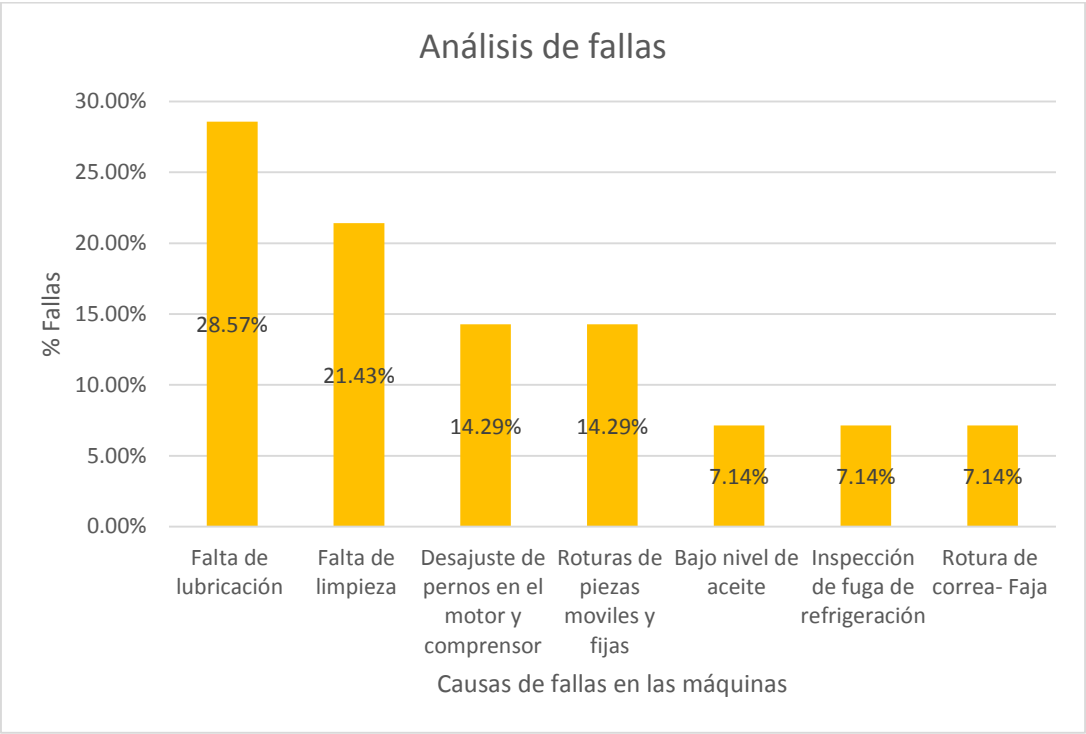
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 16: Layout propuesto



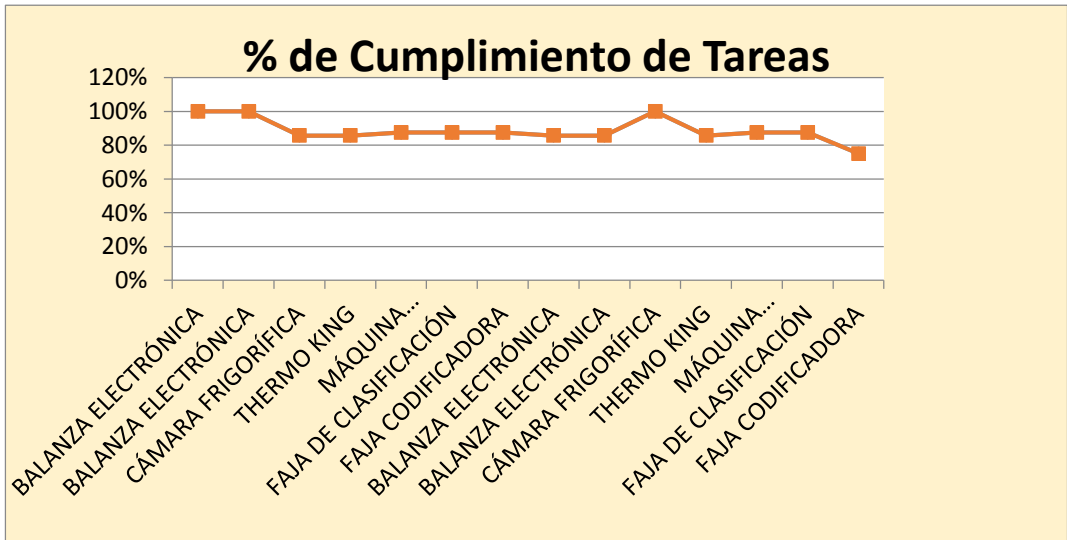
Fuente: Elaboración propia

Anexo B 17: Evaluación en % de análisis de fallas



Fuente: Elaboración propia

Anexo B 18: Evaluación en % de análisis de fallas



Fuente: Elaboración propia

Anexo B 19: Valor de la OEE

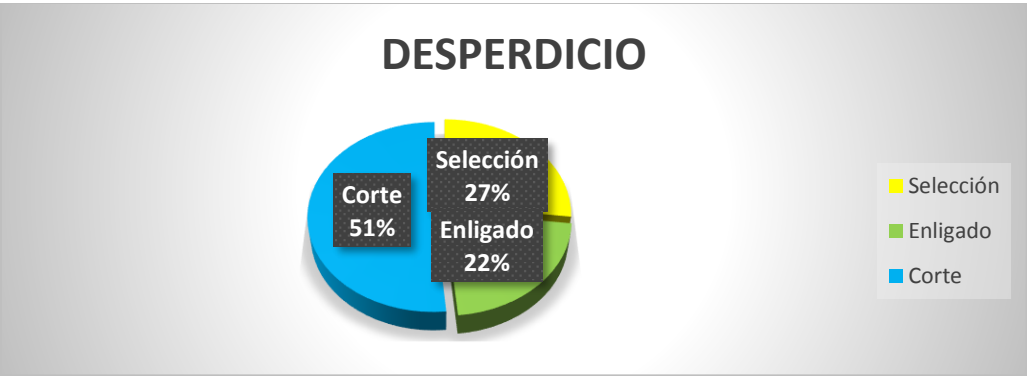
EL VALOR DE LA OEE PERMITE CLASIFICAR UNA O MÁS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN, O TODA UNA PLANTA, CON RESPECTO A LAS MEJORES DE SU CLASE Y QUE YA HAN ALCANZADO EL NIVEL DE EXCELENCIA

OEE	Calificativo	Consecuencias
<65%	Inaceptable	Importantes pérdidas económicas. Baja competitividad
≥65% <75%	Regular	Pérdidas económicas. Aceptable sólo si se está en proceso de mejora
≥75% <85%	Aceptable	Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja
≥85% <95%	Buena	Buena competitividad. Entramos ya en valores considerados 'World Class'
≥95%	Excelente	Competitividad excelente

Fuente: Elaboración propia

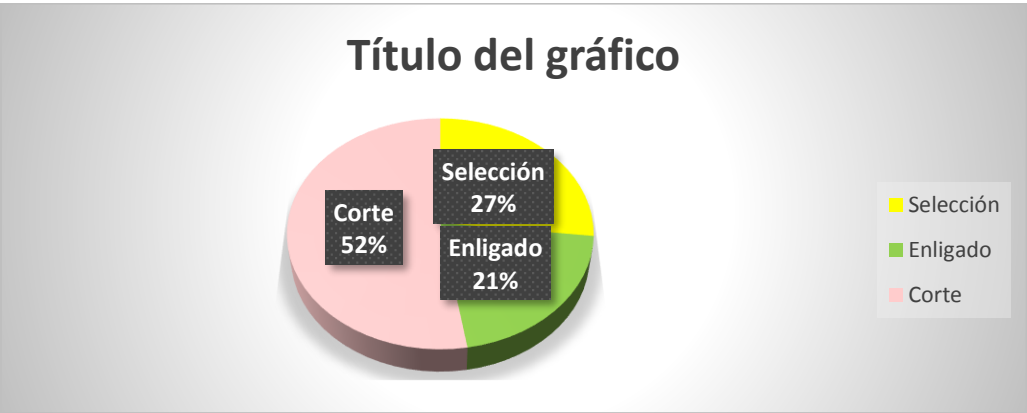
Anexo B 20: % de Materia prima desperdiciada

Materia prima desperdiciada – Situación actual



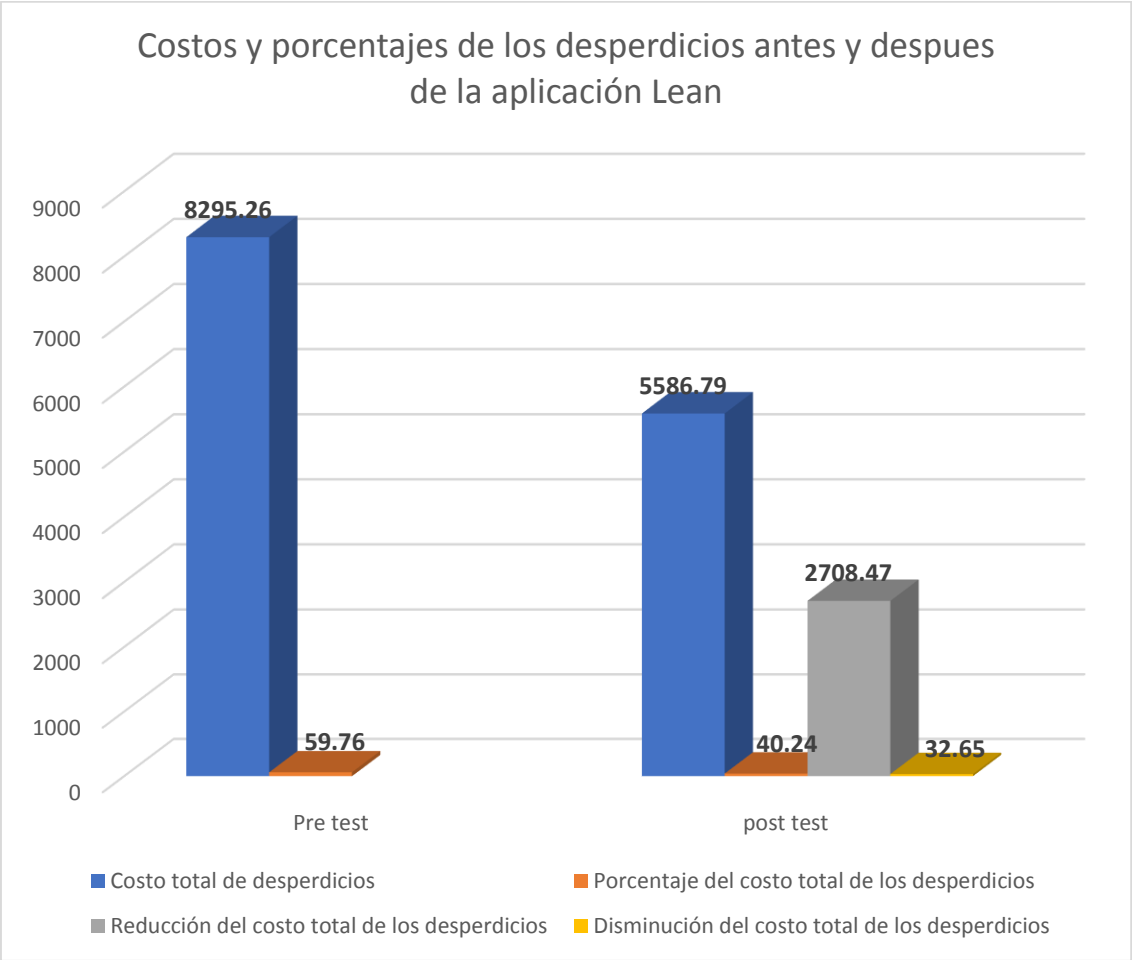
Fuente: Elaboración propia

Materia prima desperdiciada – Situación mejorada



Fuente: Elaboración propia

Anexo B 21: Costos y porcentajes de los desperdicios



Fuente: Elaboración propia

ANEXO C: INSTRUMENTOS

Anexo C 1: Guía de evaluación y seguimiento de las 5S

Guía de valoración y seguimiento de la metodología 5S

5S	ITEM	DESCRIPCIÓN	Valoración								
			8 de abril			14 de mayo			17 de junio		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C
CLASIFICACIÓN	1	¿Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado y limpias para su uso?	X			X				X	
	2	¿Las áreas del proceso están aptas y limpias para ser utilizadas? Por ejemplo: Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso, sin residuos de materiales, etc.	X							X	
	3	¿Existen objetos sin uso en los pasillos?		X			X			X	
	5	¿Los estantes se encuentran bien ordenados?	X			X	X			X	
	6	¿Hay una zona determinada para los elementos innecesarios para su respectiva selección?			X			x		X	
	Total		80%	20%	20%	40%	40%	20%		100%	

ORDEN	7	¿Las áreas están debidamente identificadas?		X			X			X	
	8	¿Están almacenados todos los materiales, pallets, stockas, etc. de forma adecuada?	X				X			X	
	9	¿Existe una ubicación adecuada para los extintores evitando cualquier obstáculo para su uso?			X			X			X
	10	¿Tienen las estanterías y otras áreas de almacenamiento letreros que permitan identificar qué tipo de material o herramienta va en ellos?			X	X				X	
	11	¿Existe en el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto?			X			X			X
	Total		20%	20%	40%	20%	40%	40%		60%	40%

LIMPIEZA	12	¿Se desarrolla periódicamente las tareas establecidos por el plan de limpieza y saneamiento?			X	X				X	
	13	¿Se limpian las herramientas y máquinas con frecuencia manteniéndose libres de residuos, grasa, etc.?	X			X				X	
	14	¿Periódicamente se realiza las capacitaciones para forjar al personal la disciplina de por qué limpiamos siempre?			X		X			X	
	15	¿Existe personal responsable para verificar la limpieza en las áreas de trabajo?	X				X			X	
	16	¿Frecuentemente se evacua los residuos o subproductos ocasionados por el proceso productivo sin ser dicho?	X			X			X		
	Total		60%		40%	60%	40%		20%	80%	


ESTANDARIZACIÓN	17	¿Los operarios cuentan con indumentarias limpias y aptas para el uso?	X				X			X	
	18	¿Se cuenta con una señalización adecuada en áreas respectivas así mismo la ubicación de cualquier material y/o herramienta?	X			X				X	

	19	¿Con frecuencia se verifica los procedimientos establecidos para la eficacia del sistema?			X	X				X	
	20	¿Existen zonas habilitadas para descanso, comida y vestuarios?		X			X			X	
	21	¿Se mantienen las 3 primeras "S" actualmente?			X	X			X		
	Total		40%	20%	40%	60%	40%		20%	80%	
DISCIPLINA	29	¿Se realiza el control diario de limpieza e higiene?	X			X				X	
	30	¿Se realizan capacitaciones constantes del sistema para su evaluación y aplicación adecuada?			X	X				X	
	31	¿Los formatos están al día y son regularmente revisados?	X			X				X	
	33	¿Las herramientas y utensilios quedan en su lugar al finalizar el trabajo?	X				X			X	
	35	¿Se realiza seguimiento continuo al plan establecido de las actividades de 5S?			X	X			X		
	Total		60%		40%	80%	20%		20%	80%	

Fuente: Elaboración propia


Leyenda:
A = Se evidencia de manera inadecuada incumpliendo estándares establecidos
B = Cumple con los estándares establecidos
C = No cumple con los estándares establecidos

Anexo C 2: Capacitación de 5S


 EXPORT VALLE VERDE S.A.		CAPACITACIÓN DEL PERSONAL RNPO - 08		NPO VERSIÓN: 01 APROBADO: Gerente General FECHA APROB.: 02/01/2019	
Tema: <u>Metodología 5S</u>					
Area <u>Producción</u>	Horas Inicio <u>8:15 a.m.</u>	Hora Termino <u>8:35 a.m.</u>	T. Total <u>20 min.</u>	T. Participantes <u>20</u>	Fecha: <u>11 Junio</u>
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	AREA/CARGO	FIRMA	
1	<u>Yoselin Cruzado Castañeda</u>	<u>48154117</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
2	<u>Alexander Vera Diezra</u>	<u>75012691</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
3	<u>Frank Anderson Villalaz Sandoval</u>	<u>76871552</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
4	<u>Ronal Fuentes Noel</u>	<u>44294418</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
5	<u>Alfredo Leonardo Lopez Valquez</u>	<u>48026039</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
6	<u>Juan Gonzalez de la Cruz</u>	<u>76878553</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
7	<u>Gerson Gerónimo Fajardo</u>	<u>44579563</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
8	<u>Daniela Smith Rojas</u>	<u>45745174</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
9	<u>Tania Vidal Ariza</u>	<u>72668583</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
10	<u>Maribel Mendieta Parado</u>	<u>48167211</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
11	<u>Maria Ramirez Salazar</u>	<u>49097445</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
12	<u>Santos Cruz Jairo</u>	<u>49044620</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
13	<u>Maria Victoria Sagorin</u>	<u>13917319</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
14	<u>Ernestina Valquez Ravelo</u>	<u>13037875</u>	<u>Selección</u>	<u>[Firma]</u>	
15	<u>Alvaro Ramirez Valquez</u>	<u>42158651</u>	<u>Entregado</u>	<u>[Firma]</u>	
16	<u>Andres Carlos Quispe</u>	<u>49473251</u>	<u>Entregado</u>	<u>[Firma]</u>	
17	<u>Josefina Quispe Polo</u>	<u>14701264</u>	<u>Entregado</u>	<u>[Firma]</u>	
18	<u>Jessica Vergara Leon</u>	<u>26426042</u>	<u>Ente</u>	<u>[Firma]</u>	
19	<u>Yolga Alva Naranjo</u>	<u>748383631</u>	<u>Ente</u>	<u>[Firma]</u>	
20	<u>Ernestina Valquez Sanchez</u>	<u>13832713</u>	<u>Ente</u>	<u>[Firma]</u>	
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Comentarios:					
Expositor Nombre y Apellido: <u>Parado Beltrán Viato</u>			Jefe de planta Nombre y Apellido: <u>Rafael Ariza Virquez</u>		

Fuente: Elaboración propia

Anexo C 3: Resumen de las horas semanales ejecutadas en el área de producción

Empresa Export Valle Verde S.A.C. RESUMEN DE HORAS SEMANALES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN						
RESUMEN DE HORAS DE LAS MÁQUINAS (por semana)						
Mes	Máquina	Código	Horas trabajadas	Horas de parada	Horas planificadas	% de cumplimiento de horas
Febrero	Balanza electrónica	Re - be - 01	52	20	72	72%
Febrero	Balanza electrónica	Re - be - 02	48	24	72	67%
Febrero	Cámara frigorífica	Re - cf - 01	122	22	144	85%
Febrero	Thermo king	Re - cf - 02	50	10	60	83%
Febrero	Máquina transportadora	Pe - mt - 01	90	18	108	83%
Febrero	Faja de clasificación	Se - fc - 01	70	20	90	78%
Febrero	Faja codificadora	Et - fc - 01	83	7	90	92%
Marzo	Balanza electrónica	Re - be - 01	52	20	72	72%
Marzo	Balanza electrónica	Re - be - 02	48	24	72	67%
Marzo	Cámara frigorífica	Re - cf - 01	122	22	144	85%
Marzo	Thermo king	Re - cf - 02	50	10	60	83%
Marzo	Máquina transportadora	Pe - mt - 01	90	18	108	83%
Marzo	Faja de clasificación	Se - fc - 01	70	20	90	78%
Marzo	Faja codificadora	Et - fc - 01	83	7	90	92%
Total horas trabajadas		515				
Total horas de parada		121				
Total horas planificadas		636				
Promedio de % de cumplimiento de horas		80%				
Observaciones: No se están desarrollando las horas establecidas en el área de producción y esto permite la demora del producto terminado.						

Fuente: Elaboración propia

Empresa Export Valle Verde S.A.C. RESUMEN DE HORAS SEMANALES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN					 EXPORT VALLE VERDE S.A.C.	
RESUMEN DE HORAS DE LAS MÁQUINAS (por semana)						
Fecha	Máquina	Código	Horas trabajadas	Horas de parada	Horas planificadas	% de cumplimiento de horas
Abril	Balanza electrónica	RE - BE - 01	62	10	72	86%
Abril	Balanza electrónica	RE - BE - 02	60	12	72	83%
Abril	Cámara frigorífica	RE - CF - 01	138	6	144	96%
Abril	Thermo king	RE - CF - 02	56	4	60	93%
Abril	Máquina transportadora	PE - MT - 01	105	3	108	97%
Abril	Faja de clasificación	SE - FC - 01	80	10	90	89%
Abril	Faja codificadora	ET - FC - 01	80	10	90	89%
Mayo	Balanza electrónica	RE - BE - 01	62	10	72	86%
Mayo	Balanza electrónica	RE - BE - 02	60	12	72	83%
Mayo	Cámara frigorífica	RE - CF - 01	138	6	144	96%
Mayo	Thermo king	RE - CF - 02	56	4	60	93%
Mayo	Máquina transportadora	PE - MT - 01	105	3	108	97%
Junio	Faja de clasificación	SE - FC - 01	85	5	90	94%
Junio	Faja codificadora	ET - FC - 01	85	5	90	94%
Total horas trabajadas		1172				
Total horas de parada		100				
Total horas planificadas		1272				
Promedio de % de cumplimiento de horas		91%				
Observaciones: Tras la aplicación del mantenimiento autónomo se determinó el % de cumplimiento en horas, obteniendo un 92% como referencia de la mejora de la producción. El cual se debe continuar con la aplicación constante para evitar paradas no programadas y pérdidas económicas.						

Fuente: Elaboración propia

Anexo C 4: Capacitación mantenimiento autónomo

		CAPACITACIÓN DEL PERSONAL RNPO - 08		NPO VERSIÓN: 01 APROBADO: Gerente General FECHA APROB.: 02/01/2019	
Tema: <u>Mantenimiento autónomo</u>					
Área	Horas Inicio	Horas Término	T. Total	T. Participantes	Fecha
<u>Mantenimiento</u>	<u>8:00 a.m.</u>	<u>8:30 a.m.</u>	<u>30 min.</u>	<u>06</u>	<u>21 Mayo</u>
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	ÁREA/CARGO	FIRMA	
1	<u>Chavez Rios, Santos</u>	<u>80741742</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>	
2	<u>Villegas Sandoval, Alvaro</u>	<u>74571354</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>	
3	<u>Vidal Ruiz, Fabio</u>	<u>72008287</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>	
4	<u>Gonzalez de la Cruz, Luis</u>	<u>40874553</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>	
5	<u>Rosa Vargas, Alvaro</u>	<u>18035034</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>	
6	<u>Guacho Taula, Juan</u>	<u>72332006</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>	
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Comentarios:					
Expositor			Jefe de planta		
Nombre y Apellido: <u>Fernando Rethman Videla</u>			Nombre y Apellido: <u>Rosa Vargas</u>		

Fuente: Elaboración propia

Anexo C 5: Formato de actividades de mantenimiento autónomo para las máquinas

Formato de observación del mantenimiento autónomo

<p align="center">Empresa Export Valle Verde S.A.C. PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO</p>					
Nombre del equipo: BALANZA ELECTRÓNICA		Responsable:			
Código: RE - BE - 01		Área: ÁREA DE RECEPCIÓN			
Marca: EXCELL	Modelo: TWH	Fecha de puesta en marcha:			
N°	Actividades diarias del operario	Frecuencia	Realizado		
			Sí	No	
1	Lubricación	_____	_____		
2		_____	_____		
1	Limpieza	Limpiar el platillo de pesaje	Diario		
2		Limpiar externa e internamente la cámara de pesaje	Diario		
1	Inspección	Verificar que la balanza se encuentre calibrada	Diario		
2		Verificar la conexión del cable de interconexión	Diario		
1	Ajuste	Ajustar cable conector si es caso	Diario		
2		_____	_____		

Jefe de planta

Supervisor de
mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Formato de observación del mantenimiento Autónomo

Empresa Export Valle Verde S.A.C. PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO					
Nombre del equipo: MÁQUINA TRANSPORTADORA			Responsable:		
Código: PE - MT - 01			Área: ÁREA DE PELADO		
Marca: SIEMMES		Modelo: _____	Fecha de puesta en marcha:		
N°	Actividades diarias del operario		Frecuencia	Realizado	
				Sí	No
1	Lubricación	Verificar el estado de oxidación	Diario		
2		Lubricar las cadenas y engranes	Diario		
1	Limpieza	Limpieza general del motor	Diario		
2		Limpieza del disco de corte	Diario		
1	Inspección	Revisión de alineamiento del motor	Diario		
2		Verificar la conexión eléctrica del motor	Diario		
1	Ajuste	Ajuste de los rodajes, empaquetaduras y eje	Diario		
2		Ajuste de cadenas y engranes	Diario		

Jefe de planta

Supervisor de
mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Formato de observación del mantenimiento Autónomo

Empresa Export Valle Verde S.A.C. PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO					
Nombre del equipo: FAJA DE CLASIFICACIÓN			Responsable:		
Código: SE - FC - 01			Área: ÁREA DE SELECCIÓN		
Marca: SIEMMES		Modelo: C 40EL	Fecha de puesta en marcha:		
N°	Actividades diarias del operario		Frecuencia	Realizado	
				Sí	No
1	Lubricación	Lubricación de las chumaceras	Diario		
2		Lubricación de las cadenas y engranes	Diario		
1	Limpieza	Limpieza general y engrasado del motor	Diario		
2		Limpieza de condensadores	Diario		
1	Inspección	Verificar la conexión eléctrica del motor	Diario		
2		Verificar alineamiento del motor	Diario		
1	Ajuste	Ajuste de rodajes, empaquetaduras y eje	Diario		
2		_____	_____		

Jefe de planta

Supervisor de
mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Formato de observación del mantenimiento						
Empresa Export Valle Verde S.A.C. PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO					 EXPORT VALLE VERDE S.A.C.	
Nombre del equipo : CÁMARA FRIGORÍFICA			Responsable :			
Código : RE - CF - 01			Área : ÁREA RECEPCIÓN			
Marca :		Modelo:		Fecha de puesta en		
N°	Actividades diarias del operario		Frecuencia	Sí	Realizado No	
1	Lubricación	Lubricar compresores y válvulas de aire	Diario		X	
2						
1	Limpieza	Limpieza y desinfección de la cámara	Diario	X	X	
2		Limpieza de condensadores	Diario			
1	Inspección	Verificar el nivel de refrigerante, presión alta	Diario		X	
2		Inspeccionar los motores, ventiladores, tuberías	Diario	X		
1	Ajuste	Ajuste de pernos, tuercas del motor y	Diario		X	
2						


 Jefe de planta


 Supervisor de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Formato de observación del mantenimiento						
Empresa Export Valle Verde S.A.C. PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO					 EXPORT VALLE VERDE S.A.C.	
Nombre del equipo : THERMO KING			Responsable :			
Código : RE - CF - 02			Área : ÁREA DE			
Marca : CARLYLE		Modelo: MCI-RAHC-		Fecha de puesta en		
N°	Actividades diarias del operario		Frecuencia	Sí	Realizado No	
1	Lubricación	Lubricar aislante térmico de la puerta	Diario		X	
2						
1	Limpieza	Limpieza de refrigerante	Diario		X	
2						
1	Inspección	Inspeccionar el motor y ventilador	Diario	X		
2		Inspeccionar conexión de tuberías, conexión eléctrica	Diario	X		
1	Ajuste	Ajuste de pernos, tuercas del motor y ventiladores	Diario		X	
2						


 Jefe de planta


 Supervisor de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Formato de observación del mantenimiento

Empresa Export Valle Verde S.A.C.				 EXPORT VALLE VERDE S.A.C.	
PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO					
Nombre del equipo : BALANZA ELECTRÓNICA		Responsable :			
Código : RE - BE - 01		Área : ÁREA DE			
Marca : EXCELL		Modelo: TWH		Fecha de puesta en	
N°	Actividades diarias del operario	Frecuencia	Realizado		
			Sí	No	
1	Lubricación	_____			
2		_____			
1	Limpieza	Limpiar el platillo de pesaje	Diario	X	
2		Internamente la cámara de pesaje	Diario	X	
1	Inspección	Verificar que la balanza se encuentre calibrada	Diario	X	
2		Verificar la conexión del cable de interconexión	Diario	X	
1	Ajuste	Ajustar cable conector si es caso	Diario	X	
2		_____			




 Jefe de planta



 Supervisor de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo C6: Medición del mantenimiento autónomo

Empresa Export Valle Verde S.A.C.					 EXPORT VALLE VERDE S.A.C.
MEDICIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN					
Área		Encargado de medición			Objetivo
					>85%
Fecha	Referencia		Mantenimiento autónomo		
	Máquina	Código	N° de tareas ejecutas	N° de tareas planificadas	% de cumplimiento de tareas
20/04/2019	Balanza Electrónica	RE - BE - 01	7	7	100%
24/04/2019	Balanza Electrónica	RE - BE - 02	7	7	100%
27/04/2019	Cámara Frigorífica	RE - CF - 01	6	7	86%
30/04/2019	Thermo King	RE - CF - 02	6	7	86%
03/05/2019	Máquina Transportadora	PE - MT - 01	7	8	88%
07/05/2019	Faja De Clasificación	SE - FC - 01	7	8	88%
09/05/2019	Faja Codificadora	ET - FC - 01	7	8	88%
11/05/2019	Balanza Electrónica	RE - BE - 01	6	7	86%
16/05/2019	Balanza Electrónica	RE - BE - 02	6	7	86%
22/05/2019	Cámara Frigorífica	RE - CF - 01	7	7	100%
28/05/2019	Thermo King	RE - CF - 02	6	7	86%
30/05/2019	Máquina Transportadora	PE - MT - 01	7	8	88%
03/06/2019	Faja De Clasificación	SE - FC - 01	7	8	88%
08/06/2019	Faja Codificadora	ET - FC - 01	6	8	75%
N° DE TAREAS EJECUTADAS		92			
N° DE TAREAS PLANIFICADAS		104			
PROMEDIO DE % DE CUMPLIMIENTO DE TAREAS		88%			
Observaciones:					

Fuente: Elaboración propia

Anexo C 7: Ficha técnica Poka Yoke

PARÁMETROS PARA SELECCIÓN, ENLIGADO Y COTE				
PROCESO		SELECCIÓN		FECHA
RESPONSABLES				PARÁMETROS
DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO		CALIBRE		5mm-21mm
		TALLA		S - J
COLOR		LONGITUD		18-27

PROCESO		ENLIGADO		FECHA
RESPONSABLES				PARÁMETROS
DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO		CALIBRE		5mm-21mm
		TALLA		S - J
COLOR		LONGITUD		18-27


PROCESO		CORTE		FECHA
RESPONSABLES				PARÁMETROS
DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO		CALIBRE		5mm-21mm
		TALLA		S - J
COLOR		LONGITUD		18-27

Jefe de planta

Gerente general

Fuente: Elaboración propia

FORMATO DE FICHA TÉCNICA POKA-YOKE

PARÁMETROS PARA SELECCIÓN, ENLIGADO Y CORTE				 EXPORT VALLE VERDE S.A.S.
PROCESO		SELECCIÓN		FECHA
RESPONSABLE	<i>Leticia Romero Torres</i>			PARÁMETROS
DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO	<i>Fresco</i>	CALIBRE	<i>5 mm - 7 mm</i>	5mm-21mm
		TALLA	<i>S</i>	S - J
COLOR	<i>Verde</i>	LONGITUD	<i>20 cm.</i>	18-27

PROCESO		ENLIGADO		FECHA
RESPONSABLE	<i>Leticia Romero Torres</i>			PARÁMETROS
DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO	<i>Fresco</i>	CALIBRE	<i>5 mm - 7 mm</i>	5mm-21mm
		TALLA	<i>S</i>	S - J
COLOR	<i>Verde</i>	LONGITUD	<i>20 cm.</i>	18-27

PROCESO		CORTE		FECHA
RESPONSABLE	<i>Leticia Romero Torres</i>			PARÁMETROS
DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO	<i>Fresco</i>	CALIBRE	<i>5 mm - 7 mm</i>	5mm-21mm
		TALLA	<i>S</i>	S - J
COLOR	<i>Verde</i>	LONGITUD	<i>18 cm.</i>	18-27



Jefe de planta



Gerente General

Fuente: Elaboración propia

Anexo C 8: Formato HACCP – Export Valle Verde SAC.

EXPORT VALLE VERDE S.A.C. Panamericana Norte Km 558 Moche-Trujillo	MANUAL HACCP PARA ESPÁRRAGO VERDE FRESCO	MHACCP	
Título:	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESO Y DIAGRAMA DE FLUJO	Versión 01 Página 27 de 97 Fecha Enero, 2019 Aprobado Líder	

Rangos de los calibres estándar establecidos (puede variar según el cliente):

Jumbo (J)	De 22 a más mm.
Extra large (XL)	De 18 a 21 mm.
Large (L)	De 15 a 17 mm.
Standard (ST)	De 12 a 14 mm.
Standard (ST2)	De 9 a 11 mm.
Small (S)	De 5 a 8 mm.

1.5. Enligado y Corte: El personal de la mesa de bancheo realiza su labor en su respectiva mesa de trabajo, haciendo uso además de balanza, cuchillo y ligas desinfectadas. Coge una porción grande de espárrago verde fresco con las manos que están protegidas por guantes, y la coloca en la mesa de trabajo, y empieza a armar los atados, según las especificaciones del cliente, luego inicia el corte de los atados, considerando que el espacio del techo del empaque y la punta del espárrago no deba ser mayor a 25mm.
El supervisor se encarga de verificar que el espárrago se haya clasificado en el calibre correcto, que no existan puntas floridas ni rameadas, y que las ligas se encuentran en posición plana.

1.6. Empaque y Pesado:

- **Encajado y pesado:** Se acomodan los turiones para otorgarle buena apariencia. El número aproximado de atados es de 11 por caja de presentación de 5 kg. Se procede a cerrar las cajas, para pesarlas inmediatamente en las balanzas predisuestas, y se dejan sobre la faja N°2.

1.7. Hidrocoolizado: Esta operación tiene como finalidad reducir la temperatura del producto para aletargar su actividad vegetativa (envejecimiento, deshidratación, coloración, formación de fibra, etc.). Asimismo, la concentración de cloro libre residual del agua de enfriamiento permite reducir la carga microbiana, evitando el posterior deterioro por pudrición o la supervivencia de patógenos que pudieran causar daño al consumidor final. Las cajas conteniendo los atados son bañados en el hidrocooler de producto terminado utilizando el método de inmersión con agua a 0.5 - 2°C que contiene cloro libre residual en un nivel de 200-250 ppm por un periodo de tiempo sumergido de 20 – 25 minutos, iniciando el conteo desde la primera caja que se coloca dentro del hidroenfriado. El cambio de agua en el hidrocooler es diario, y debe hacerse una inspección visual de que este se encuentre limpio.

Elaboración Equipo HACCP	Prohibido reproducir sin autorización de la Gerencia de Export Valle Verde S.A.C.
--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Empresa Export Valle Verde SAC.

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS


 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo, ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Sede Trujillo, revisor de la tesis titulada:

"APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EXPORT VALLE VERDE SAC, TRUJILLO 2019", de las estudiantes **PEREDA BELTRAN, VIOLETA BEATRIZ y ROMERO TORRES, LETICIA JAQUELINE**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 09 de Marzo del 2020


.....
Firma
ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA
DNI: 41808609


Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------	--------	-----------

SOFTWARE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?ro=103&u=1088032488&s=1&o=1270624758&lang=es

feedback studio | Aplicación de la metodología lean manufacturing para disminuir los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, Trujillo 2019

25 / 0 522 de 530



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la metodología lean manufacturing para disminuir los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, Trujillo 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Br. Pereda Beltran, Violeta Beatriz (ORCID:0000-0002-9028-5729)

Br. Romero Torres, Leticia Jaqueline(ORCID:0000-0001-7139-616X)

ASESOR:

Mg. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID:0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

TRUJILLO – PERÚ

2019

Resumen de coincidencias

25 %


Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias		
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	15 %
2	www.comexperu.org.pe Fuente de Internet	1 %
3	ojs.3ciencias.com Fuente de Internet	1 %
4	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Uniagustin... Trabajo del estudiante	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
7	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8	Entregado a Pontificia ... Trabajo del estudiante	<1 %
9	repositorioacademico... Fuente de Internet	<1 %
10	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
11	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 29 | Número de palabras: 8688 | Text-only Report | High Resolution | Activado | 16:03 9/03/2020

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo PEREDA BELTRAN VIOLETA BEATRIZ, identificado con DNI N° 75103774, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EXPORT VALLE VERDE SAC, TRUJILLO 2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



FIRMA

DNI: 75103774

FECHA: 13 de enero del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------------	--------	-----------

	<p>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</p> <p>UCV</p>	<p>Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fundamentación en caso de no autorización:

This image shows a full page of primary-ruled paper. It features multiple horizontal rows, each consisting of two dotted lines with a larger margin at the top. The paper is otherwise blank, with no handwriting or other markings.

Group 2

FIRMA

DNI: 41125781

FECHA:

13 de enero del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------------	--------	-----------

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

La escuela académico profesional de
Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Br. Pereda Beltran, Violeta Beatriz Y

Br. Romero Torres, Leticia Jaqueline

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 13 de enero del 2020

NOTA O MENCIÓN: 18



Dr. ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE EP
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL